Beobachtungen und Erfahrungen

auf dem Gebiete der

Schulgesundheitspflege.

Mit brieflichen Gutachten über

Luftheizung &c.

von

Freiherrn J. v. Liebig

und mehreren Professoren, Aerzten, Technikern und Schulmännern.

Für Schulgemeinden und Schulfreunde

von

A. Hofmann,
Lehrer an der Lorenzer Knabenmittelklasse in Nürnberg.

Nürnberg, 1874.
Verlag von August Recknagel
(F. Schmid).

Beobachtungen und Erfahrungen

auf dem Gebiete der

Schulgesundheitspflege.

Mit brieflichen Gutachten über

Luftheizung &c.

von

Freiherrn J. v. Liebig

und mehreren Professoren, Aerzten, Technikern und Schulmännern.

Für Schulgemeinden und Schulfreunde

von

A. Hofmann,

Lehrer an der Lorenzer Knabenmittelklasse in Nürnberg.

Nürnberg, 1874.

Verlag von August Recknagel

(F. Schmid).

Druck von G. Nüll.

Das Leiden verhüten ist besser als
das Leiden heilen.
Lord Derby.

Es ist eine erfreuliche Erscheinung, daß sich die Aufmerksamkeit der Gebildeten in neuester Zeit dem körperlichen Wohlsein der Bevölkerung mehr zuwendet. Die Ursache hievon mag wol die Wahrnehmung sein, daß die Gesundheitsverhältnisse der größeren Städte sich eher verschlimmern als verbessern. Hierdurch kommt natürlich das heranwachsende Geschlecht nicht in eine solche Verfassung, die zum erfolgreichen Widerstand gegen die Mühsale des Lebens befähigt. Erhielten nicht die Städte kräftigen Zuzug aus den ländlichen Kreisen, so würde der körperliche Rückgang der Stadtbevölkerung noch auffallender hervortreten. Bei solchen Thatsachen, die uns namentlich die Recrutirungsbehörden eindringlich vor Augen stellen, ist es Pflicht eines jeden verständigen Bürgers, der vernunftgemäßen Erziehung und körperlichen Kräftigung der Jugend die größte Theilnahme zuzuwenden. Bereits bieten sich verschiedene Bürger in den meisten Städten Norddeutschlands und der Schweiz zur Abwendung der Gefahr die Hand und befragen bei allen Einrichtungen, die das Wohl des heranwachsenden Geschlechts betreffen, nicht blos den Bautechniker, sondern auch den Schulgesundheitsrath und die Schuldeputation. So sucht man Uebereinstimmung der Ansichten im Schulhausbau, in der Beschaffung guter Schulbänke, zweckmäßiger Heizung und Ventilation, entsprechender Turnplätze u. s. w. zu erzielen.

Daß der Lehrer den wichtigen Fragen der Zeit gegenüber nicht einen müßigen Zuschauer abgeben darf, liegt auf der Hand. Die Pädagogik als Wissenschaft fordert mit Recht, daß der Lehrer den Bau des menschlichen Leibes kennen lerne, um begreifen zu können, was gut und schädlich für den jugendlichen Körper sei. Die Lehre vom Baue des menschlichen Körpers wie die von den Leistungen seiner Organe sind dem Pädagogen, wie dem Arzte die Grundsteine der Erkenntniß des organischen Lebens und von ihnen wird jeder ausgehen müssen, der sich wahres Verständniß für eine vernünftige Lebensweise und Kräftigung seines Körpers verschaffen will.

Wird nun der Lehrer schon beim Studium der Erziehungslehre in der Lehrerbildungsanstalt auf diese Aufgabe hingewiesen, so wird wol jeder denkende Schulmann durch sorgfältiges Eingehen in die Wunder der Naturwissenschaften während seiner Praxis die Lücken seiner Erkenntniß auszufüllen und die erkannten schädlichen Einflüsse des Schullebens abzuwenden suchen. Dieses Verfahren ist heilige Pflicht eines jeden Erziehers und es wird bethätigt von jedem, der seine Aufgabe wahrhaft erkannt und in der Gesellschaft Stellung als Bürger und Beförderer des Wohlseins der Unmündigen genommen hat. Jede Lauheit in dieser Richtung muß als Vergehen an der Menschheit bezeichnet werden und erscheint um so fluchwürdiger, je mehr unsere Zeit darauf dringt, Gefahr von unserer Nation abzuwenden. Schule und Haus müssen zusammenwirken, um ein Geschlecht zu erziehen, das aufs beste gekräftigt den Forderungen des Lebens gerecht zu werden vermag.

Schwächliche Jungen und schiefgewachsene und verkrüppelte Jungfrauen, wenn sie auch alle möglichen Kenntnisse besitzen, sind nicht geeignet, tüchtige Väter und Mütter des Nachwuchses zu werden. Eine Gemeinde, die den zarten Sprößlingen schlechte, unreine Luft, schlechtes Licht und ungenügende Lehrräume gewährt und dabei den Schulzwang übt, wird solche Vernachlässigung und Geringschätzung des edelsten Schatzes ihrer Glieder hart zu büßen haben. Jede Versäumniß an den Schulen kostet das Zehnfache auf Straf- und Armenanstalten.

Vielfach konnte ich auf meinen seit 20 Jahren unternommenen pädagogischen Reisen die Beobachtung machen, daß von Seite mancher Lehrer, so namentlich von Männern in Hamburg, Berlin, Leipzig rc. ein ernstes und redliches Streben zu Tage trat, die inneren Schuleinrichtungen fortwährend zu immer größerer Vollkommenheit zu bringen. Einsichtsvolle Vorstände der Gemeinden suchen meistens die von den Fachmännern kommenden Winke gerne zum Wohle der Jugend zu verwerthen. Selbst die Schule eines kleinen Eilands im Norden ist ein Muster trefflicher innerer Ausstattung. Ich denke mit Vergnügen hier an Helgoland. Etwas weniger freundlich sehen sich aber die Schuleinrichtungen in gewissen Städten Süddeutschlands an. Leider habe ich da die traurige Erfahrung zu verzeichnen, daß der rechte Ernst in der Hinwegräumung verderblicher Schulzustände weder bei vielen Erziehern, noch bei allen Sanitätsorganen zu finden ist.

Werden doch gar häufig die schlimmsten Einflüsse auf die Entwickelung der Organe der Schuljugend noch geduldet, wie z. B. schlechte, verdorbene Luft in den Lehrlocalen, schlechtconstruirte Subsellien, lungenzerstörende Heizapparate rc.; richtet man doch noch an gewissen Plätzen rein des Nutzeffectes halber Anlagen ein, die im Norden seit Jahrzehnten abgeschafft wurden. Daß durch Versuche an den Lungen der Kinder die wandelbaren Anschauungen der Techniker nicht erprobt werden dürfen, wird Jedermann gerne zugeben und doch können verschiedene Stimmen

aus der Lehrerwelt den Beweis liefern, wie man Lehrlocale zu Versuchsobjekten mißbrauchte. Rußige, mit Verbrennungsprodukten gesättigte Luft in einem Lehrzimmer fand sogar im Laufe des Winters 1873 ein junger Arzt in Nürnberg nicht gefährlich. Gottlob, er steht mit seiner Ansicht bei seinen Collegen allein! Muß der Mann nicht wissen, daß ein solcher Zustand die gefährlichste Wirkung auf die edelsten Theile des Kindes übt, daß eine rasche und vollkommene Bildung von arteriellem Blut und eine gesteigerte Kohlensäureausscheidung nur durch reine, durch sauerstoffreiche Luft bewirkt wird?

Kommt ferner noch hinzu, daß nicht selten die armen Kinder in engen Localen wie Häringe zusammengeschichtet sitzen, daß diese im Winter oft nicht eine Stunde genügendes Licht zur Fertigung der schriftlichen Arbeiten haben, daß sie öfters an wahre Marterbänke gefesselt, die Brust ans Pultbrett gedrückt, arbeiten und mit dem Gesäß bis an die äußerste Kante des Sitzbrettes herabrutschen müssen, um mit den Augen die Schrift zu erreichen, so ist es erklärlich, daß man gegen solche Uebelstände die gewichtigsten Bedenken vorbringt und deren Abstellung fordert.

Wenn man nun in unserer Zeit, aufgerüttelt durch epidemische Krankheiten, der Gesundheitswirthschaft besondere Sorgfalt zuwendet, so werden die Hinweisungen der Aerzte und Lehrer auf die gefährlichen Schuleinrichtungen nicht länger spurlos verhallen. Ein ruhiges Zusehen in so wichtiger Angelegenheit halte ich gegenüber den schweren Anklagen, welche die bedeutendsten Männer der Wissenschaft gegen die Schule und ihre Lehrer richten (was natürlich vorzugsweise auch die lauen, die gleichgiltigen Vertreter der Schule angeht) gleichbedeutend mit regungslosem Knechtssinn. Offen und ehrlich sei das Streben des Mannes und deshalb verschließe man seinen Blick nicht länger vor dem Spiegel, der uns das Bild unserer Jugend im Lichte der Wissenschaft zeigt.

Die nachtheiligen Einflüsse der meisten Schulen auf die Gesundheit der Schüler, berichtet Professor Dr. Virchow an Minister Falk, haben namentlich seit geraumer Zeit vielfach die Aufmerksamkeit der Aerzte und Erzieher auf sich gezogen. Die thatsächlich festgestellten Uebel sind: die Augenübel, Congestionen des Blutes zum Kopfe, Verkrümmungen der Wirbelsäule, Erkrankungen der Brusteingeweide, Erkrankungen der Unterleibsorgane. — Besehen wir uns diese Leiden etwas näher.

Der Engländer Dr. Ware und der verdienstvolle deutsche Arzt Dr. Herm. Cohn haben nachgewiesen, daß die Verbreitung der Kurzsichtigkeit unter den Schülern vorzugsweise der Schule zur Last falle. Dr. Cohn hat 10,060 Schüler an den Augen untersucht und gefunden, daß in den Dorfschulen 5,2 p. C., in städtischen Elementarschulen 14,7 p. C., in Mittelschulen 19,2 p. C., in höheren Töchterschulen 21,9 p. C., in Realschulen 24,1 p. C. und in Gymnasien 31,7 p. C. nicht normal=

sichtig waren*). Da nun feststeht, daß die Kurzsichtigkeit auf einer Verlängerung der Augenaxe beruht und daß große Annäherung des zu betrachtenden Gegenstandes nach und nach eine solche Verlängerung hervorbringen kann, so wird man einer unzweckmäßigen Einrichtung der Schultische um so mehr eine schlimme Wirkung zuschreiben müssen, als die unbewegliche Stellung der Tischplatte und der Bank den Schüler zwingt, das Auge dem Gegenstande zu nähern und ihm nicht die Wahl läßt, ob er etwa den Gegenstand dem Auge nähern wolle. Höchstens beim Lesen läßt sich in dieser Beziehung eine gewisse Freiheit gewähren; beim Schreiben, schriftlichen Rechnen, Zeichnen ist dies nicht möglich. — Daß irgend ein anderer Arzt sich in ähnlicher Weise wie der verdienstvolle Dr. Cohn der leidenden Kinder angenommen und Untersuchungen an den Augen der Schüler in den Klassen vorgenommen hätte, ist mir nicht bekannt, und doch wäre dieses so nothwendig.

Von allen Subsellien, die ich bis heute geprüft habe, ist die von Dr. Schildbach und Ernst Kunze in Chemnitz vortrefflich construirte und auch dauerhaft und elegant ausgeführte Schulbank aufs beste zu empfehlen. Seit einem Jahre benütze ich eine solche Subsellie in meinem Lehrzimmer und kann nur wünschen, man möge allseitig dieselbe einführen. Bei Gebrauche solcher Schultische muß dem Uebel der Kurzsichtigkeit gesteuert werden. — Nach einem Berichte des H. C. Stötzner in Leipzig haben auf der Wiener Weltausstellung die Kunze'schen Schulbänke, welche von der Baufabrik von Bahse und Händel in Chemnitz neben anderen Gegenständen der inneren Einrichtung für Schulen ausgestellt wurden, alle Anerkennung gefunden.

Dr. Falk, Arzt in Berlin, empfiehlt ebenfalls in seinem Werke: „Die sanitäts-polizeiliche Ueberwachung höherer und niederer Schulen", die Kunze'sche Schulbank. Er sagt: Als ein erfreuliches Ergebniß der Schulbankfrage kann man den von Herrn Kaufmann Kunze in Chemnitz erfundenen Schultisch ansehen; er übertrifft jedenfalls alle bisher angewendeten und vorgeschlagenen Tische an Zweckmäßigkeit. Er kann zwei oder selbst vier Schülern zugleich dienen; die Tischplatte ist 1 : 5 geneigt, durch eine schmale Leiste ist jeder Platz vom anderen oder vom seitlichen Ende der Tischplatte getrennt; am vorderen Abschnitt der Platte befindet sich ein seitlich zu verschiebendes Knöpfchen; hierdurch kann die Tafelplatte zwischen den Leisten um einige Zoll vorgeschoben werden, bis sie den vorderen Rand der Schulbank um ungefähr Zollbreite überragt und das Schreiben gestattet; das Tintenfaß ist dann vorn in einer Vertiefung freigelegt. Außerhalb der Schreibstunden kann also der

---

*) Daß die Ueberbürdung der Schüler mit Hausaufgaben aller Art besonders in den Vorschulen der Gymnasien Platz gegriffen hat, ist bekannt. Nicht selten sitzen die kleinen 9jährigen Knaben stundenlang bei den Massenaufgaben am Lampenlichte und ruiniren die Sehwerkzeuge.

Schüler zwischen Tisch und Bank bequem aufstehen und durchgehen. (S. Kleiber. Programm der Dorotheenstädtischen Realschule zu Berlin. 1869.)

Auch die nach innen niedergehenden Vorhänge bringen häufig den Schülern schlechtes Licht und tragen zu Augenleiden gewiß vieles bei. In Musteranstalten, wie im Gymnasium zu Wernigerode am Harz*) sind sogenannte Marquisen (bewegliche sackleinene Schirmdächer) angebracht. Hierdurch wird bewirkt, daß die Luft vor den Fenstern immer kühl bleibt und das Licht nur zum Theil abgeschnitten wird.

Haben aber die Schüler schlechtes Licht, so werden durch die vornübergebeugte Haltung des Kopfes auch Congestionen hervorgerufen. Sie erklären sich nach Dr. Virchow dadurch, daß in Folge der Biegung des Halses die Blutadern des letzteren, welche das Blut vom Kopfe zur Brust zurückführen sollen, gedrückt werden. Ist die von Seite des Schülers zu benützende Tischplatte niedrig, so folgt jedesmal eine gewisse Zusammendrückung des Bauches und diese hat ihrerseits wieder eine Behinderung der Thätigkeit des Zwerchfells im Gefolge. Unvollständiges Einathmen hindert aber den Rückfluß des Blutes aus den Adern des Halses in die Brust, wohin es doch zurückkehren sollte.

Dazu kommt, daß bei angespannter Aufmerksamkeit an sich das Einathmen unvollständiger geschieht, um so ungenügender, je weniger durch eigenes Sprechen das Athmungsbedürfniß unmittelbar erregt wird. So erklärt es sich, wie Virchow ausdrücklich hervorhebt, daß bei längerer gleichmäßiger, und namentlich ruhiger Anspannung des Geistes nach einer gewissen Zeit das Bedürfniß tieferer Einathmung, und bei schwachen oder ermüdeten Personen die Neigung des Gähnens als der natürlichsten Form der tiefsten Einathmung eintritt. Diese Umstände begünstigen die sogenannte passive oder mechanische Congestion, insoferne sie den Rückfluß des Blutes in den Adern (Venen) hindern. Es gibt aber in der Schule auch eine sehr wirksame Ursache für sogenannte active Congestionen zum Kopfe, d. h. für vermehrten Zufluß des Blutes durch die Schlagadern (Arterien), und das ist die angestrengte Thätigkeit des Gehirns. Durch seine Beziehungen zu den Gefäßnerven ist dieses Organ im Stande, nicht blos eine vermehrte Thätigkeit des Herzens, sondern auch eine Erweiterung der Schlagadern zu bewirken, welche sich in einem vermehrten Zuströmen von Blut zum Kopfe kenntlich macht. Röthung des Gesichts, der Ohren, des Auges können unmittelbare Zeichen davon sein, indeß ist es bekannt, daß bei höherer Erregung zuweilen gerade

*) Das im frühgothischen Stile aus Kalkbruchsteinen erbaute gräfl. Stolberg-Wernigerode'sche Gymnasialgebäude liegt, von Gärten umgeben, auf einem ringsum freien Platze in gesunder und prachtvoller Lage. Die Einrichtung ist vortrefflich; die Heizung sämmtlicher Räume besteht aus einer Central-Warmwasserheizung.

umgekehrt Blässe des Gesichts eintritt, welche — wie Virchow angibt — auf einer verlängerten Zusammenziehung und Verengerung der Blutgefäße beruht. — Unter den verschiedenen Uebeln, welche aus diesen theils passiven, theils activen Congestionen hervorgehen und die die Aufmerksamkeit des denkenden Lehrers im hohen Grade in Anspruch nehmen müssen, haben in der letzten Zeit einige Uebel Gelegenheit zu statistischen Nachforschungen gegeben.

Zwei Aerzte berichten hierüber Folgendes: 1) Kopfweh. Dr. Guillaume fand unter 731 Schülern in Neufchatel 296, also über 40 p. Ct., welche häufig an Kopfweh litten. Die jüngeren Eleven, namentlich unter den Knaben, litten ganz besonders. Dr. Becker untersuchte 3564 Schüler und Schülerinnen sämmtlicher öffentlicher Schulen zu Darmstadt und Bessungen, sowie dreier Privatschulen zu Darmstadt; davon litten 974 oder 27,3 p. Ct. mehr oder weniger an Kopfweh. Becker fand bei diesen Untersuchungen, daß die Zahl der Klagenden in den ersten Schuljahren am geringsten sei und mit dem längeren Schulbesuch, der größeren Stundenzahl und der geforderten geistigen Anstrengung zunehme. Als Ursache erwähnt er zu enge Schulzimmer.

Leider muß ich betonen, daß auch bei uns sehr häufig an und für sich ungeeignete Lehrlocale noch mit Schülern überfüllt werden. Professor Dr. Reclam in Leipzig spricht sich in dem „Correspondenzblatt der ärztlichen Kreisvereine in Sachsen" (XII. Band, Nr. 8) folgendermaßen hierüber aus: „Der Leipziger Zweigverein berieth am 27. März 1872 über die „Württemberg'sche Ministerial-Verfügung" bezüglich der Schulhäuser und der Gesundheitspflege in Schulen. Dazu bemerke ich zunächst, daß in der „Württemberg'schen Verfügung" § 5,[3] die Bestimmung der Schülerzahl eines Klassenzimmers nach Bodenfläche, Größe der Subsellien, der Ausstattungsgegenstände, des Ofens und der Gänge im Zimmer ziemlich unklar ausgedrückt ist. Denn die besondere Erwähnung der „Gänge im Zimmer," d. h. zwischen den Schulbänken, sowie die weitere Ausführung im Paragraphen macht nur das Minimum der „Bodenfläche" von der Schülerzahl abhängig, für welche das Zimmer bestimmt ist, während § 5,[5] schließlich auf Einhalten der 3,4 bis 5 Kubikmeter „Luftraum" bringt, ohne jedoch hinzuzufügen: daß von dem Kubikraume des „Schulzimmers" die Raumgröße sämmtlicher Ausstattungsgegenstände (Subsellien, Ofen, Schränke, Katheder) abgezogen werden müsse, bevor die für das Zimmer zuläſsige Schülerzahl berechnet werden dürfe.

Zur größeren Bestimmtheit und zum Ausschluß irriger Auslegung der Verfügung von Seiten der Schuldirection beim Anwachsen der Schülerzahl dürfte ein derartiger Zusatz nicht überflüssig sein. Er würde aber meiner Ueberzeugung nach nicht genügen, um die Absicht des Gesetzgebers sicher zu stellen: daß ein gegebenes Klassenzimmer auch wirklich für keine höhere Schülerzahl benutzt wird, als für welche es bestimmt

ist. Wenn die Bestimmung sicher eingehalten werden soll, so bedarf sie beständiger Ueberwachung, oder sie wird nur auf dem Papiere bleiben. Wer aber soll sie überwachen? Gebe man denen die Ueberwachung, für welche die Vorschrift bestimmt ist: den Schülern und den Aeltern der Schüler! Diese sind die achtsamsten Wächter."

Dr. Reclam fährt fort: In Deutschland ist es freilich nicht Gebrauch, den einzelnen Individuen bestimmte „Rechte" gegenüber einer Gesammtheit einzuräumen, sondern in der Regel kennt man für sie nur Pflichten. Das alte „väterliche Regiment" sitzt noch in allen unseren öffentlichen Einrichtungen, und von dem erstrebten „Selfgouvernement" ist noch blutwenig zu spüren. Will man aber die öffentliche Gesundheitspflege Englands nachahmen (und wir werden im Interesse unseres Nachwuchses das gute Beispiel der Engländer im Auge behalten dürfen), scheue man sich auch nicht vor dem englischen Hilfsmittel: zum Schutze der gegebenen Verordnungen die Bevölkerung als beständigen Wächter zu benutzen. In England geschieht dies auf sehr einfache Art, indem man an den nur für eine festgesetzte Anzahl Personen bestimmten Räumen (z. B. Schlafräumen in geringen Gasthöfen, zum Vermiethen oder zur Ueberfahrt bestimmte Boote, Omnibus auf dem Lande) die erlaubte Personenzahl in leicht leserlicher Weise anschreibt. Man schreibe also innen und außen über der Eingangsthür jedes Schulzimmers die erlaubte Schülerzahl in Buchstaben von 1 Decimeter Größe an. Wenn über einem Zimmer zu lesen ist: **„Nur für 40 Schüler"**, so wird sich schon der Director hüten, eine größere Schülerzahl in die Klasse zu zwängen, — die Schulinspection kann die Ueberwachung leicht ausführen — und Schüler, wie Schüler-Aeltern haben das Recht zu Beschwerden.

Wenn man aber die Größe eines Lehrzimmers festsetzt, so wird man hoffentlich die Einrechnung des „Lehrers" nicht vergessen, wie dies im § 5 der „Württemberger Verfügung" geschehen ist."

Ich selbst bekam seit mehreren Jahren die Schüler aus einer Unterklasse, die höchstens mit 50 Knaben hätte besetzt werden sollen, während dieselbe meistens 70 Kinder in einem dunkeln Raume vereinigte. Daß die Mehrzahl der in die Mittelklasse übertretenden Schüler kurzsichtig wurde, muß ich leider hier bemerken. Die äußerste Strenge vermochte die an schlechtes Sitzen gewöhnten Knaben nicht zur regelrechten Stellung des Oberkörpers beim Schreiben und Rechnen zu bestimmen. — Von der Luft, die in jener Unterklasse geathmet wurde, will ich nicht reden, sie spottet jeder Beschreibung. Bei Gelegenheit eines Besuches, den ich im Laufe des Winters 1873 in meinem Lehrlocale von einem Arzte bekam, trat ich mit dem Schulfreund in die berührte Klasse. Derselbe gestand mir zu, daß er eine Luft, wie sie in dieser Schule sich vorfinde, nicht athmen könne.

Meine jetzige Klasse, die 42 Schüler zählt, hat zur Zeit 4—5 Knaben, die häufig über Kopfweh klagen. Schicke ich die leidenden Schüler etwa 1/4 Stunde ins Freie, so ist meistens geholfen, ein Zeichen, wie wohlthätig die reine äußere Luft wirkt.

Professor Dr. Virchow sagt ferner: Es muß erwähnt werden, daß noch ein anderer Umstand zur Hervorrufung des Kopfwehes in Betracht kommen kann. Dr. Deville und Dr. Troost (zwei berühmte Chemiker) fanden, daß durch rothglühendes Eisen verschiedene Gase, insbesondere auch Kohlenoxyd hindurchgehen, ein Umstand, der in Schullocalen mit eisernen Oefen häufig zutrifft. Ebenso kommt von den Luftheizöfen, die aus dünnen metallenen Wänden construirt sind, häufig dasselbe giftige Gas nach den Lehrsälen. — Kopfweh, Schwindel, Zittern und ähnliche Zufälle sind die traurigen Folgen auch der leichtern Einwirkung jenes verderblichen Gases. Dr. med. Oidtmann in Linnich trägt kein Bedenken, für seine an eisernen Oefen reiche Gegend die chronische Kohlenoxydvergiftung bei der Schuljugend als verhältnißmäßig häufig anzunehmen.

Wir können uns nur freuen, daß man die eisernen Schulöfen in jüngster Zeit zu entfernen sucht. Sie sind bei Ueberheizung immer eine Quelle des Elends für das sich entwickelnde Kind.

Haben wir denn nicht alle Ursache, der Jugend zur Bildung eines gesunden Blutes behilflich zu sein? Oder dürfen wir die schädlichen Einflüsse auf das Blut so gleichgiltig hinnehmen?

Ein berühmter Arzt spricht sich über das Blutleben, über den Lebensberuf des Blutkörperchens 2c. folgendermaßen aus: . . . . .

„Damit das Blutkörperchen gesund und frisch durch die mikroskopischen Engpässe der Aderröhrchen hindurchfliege, muß es bestimmte Eigenschaften besitzen, das Blutkörperchen muß vor allen Dingen in jeder Beziehung selbst gesund sein. Um aber gesund zu sein, muß es unausgesetzt mit reinem atmosphärischen Sauerstoff gefüttert werden. Gesundheit der einzelnen Blutkörperchen ist gleichbedeutend mit Kerngesundheit des Menschen. . . . .

Wie aber erhalten und wie machen wir unsere Blutkörperchen gesund, wie machen wir sie krank? — Wenn wir das abgezapfte natürliche Blut in einem Cylinderglase künstlich athmen lassen, und zwar bald in Sauerstoff, bald in alltäglichen Giftgasen, so sehen wir, daß das erstere Gas, der atmosphärische Sauerstoff, dem Blutkörperchen Gesundheit, Frische und helle Röthe verleiht und daß die anderen Gase im kleinen Blutstropfen unter den Millionen dieser Blutwanderzellen epidemische Erkrankungen erzeugen. Ein schwacher Strom blutfeindlicher Gase kann sofort vor unseren Augen das leuchtend rothe Blut verdüstern und im Blutstropfen die schönen runden Zellen tödten. Das ist der Krankheitsanfang in den Blutzellen, sei es, daß dieselben in den Nieren, in der Leber, im Gehirn oder sonst in einem Körpertheile von den

schlechten Einflüssen getroffen werden. Diese Massentödtung gesunder Blutkörperchen kann in unserem Körper bis zu einem gewissen Grade vor sich gehen, ohne daß wir selbst oder Andere die Krankheitswirkungen äußerlich an uns wahrnehmen. . . . Haben unsere Blutkörperchen fortwährenden intimen Umgang mit atmosphärischem Sauerstoffe, so sind wir gesund und Körper und Geist befinden sich wohl. Pflegen unsere Blutkörperchen dagegen langwährenden verbotenen Umgang mit Giftstoffen, z. B. mit Kohlenoxydgas, unverbranntem Leuchtgas, mit Cloakengas, menschlichen Haut- und Lungendünsten, Kohlensäure, Pockendämpfen, dann müssen unsere Blutkörperchen und mit ihnen unser ganzer Körper immer mehr kränkeln und allmälig hinsiechen.

Es ist ein großes Glück für unsere Jugend, daß die Männer der Wissenschaft — ein J. v. Liebig, Dr. Eulenburg, Obermedicinalrath in Berlin, Dr. Kirchhoff, Dr. Virchow, Dr. Oidtmann ꝛc. — durch Experimente und durch chemische und Spectral-Analyse die Erkrankung des von Kohlenoxyd, von Leuchtgas berührten rothen Blutkörperchens nachgewiesen und alle Erscheinungen eines von Kohlenoxydgift kränkelnden Blutkörperchens beschrieben haben. — Und wie herrlich führt die Wissenschaft diesen Vorgang uns nahe! Es ist bekannt, sagt Dr. Oidtmann *), daß gewöhnliches Thier- und Menschenblut, sechzigfach verdünnt und in den Lichtkegel des Spectralapparates gebracht, auf der Frauenhofer'schen Farbenscala zwischen 62 und 88, zwischen D. und E., in Gelb und Grün zwei dunkele „Absorptionsstreifen" mit einem hellen Zwischenraum zeigt. Das Blut ist dann ein lebensfähiges, wenn im Spektralapparat auf Zusatz einiger Tropfen Schwefelammoniumlösung zur Blutprobe der helle Zwischenraum zwischen jenen 2 dunklen Streifen sich verdüstert und die letzteren zu einem einzigen breiten Schattenbande zusammenfließen. Bleiben dagegen die 2 schmalen Schattenstreifen auf der Frauenhofer'schen Scala trotz Zusatz von Schwefelammonium zum Blut getrennt, so ist dieses eine Lichtbrechungswirkung der kohlenoxydhaltigen Blutkörperchen, ein verläßliches Zeichen, daß die Blutkörperchen ihren geathmeten Luftsauerstoff verloren und dafür sich mit Kohlenoxydgas gesättigt, vergiftet haben. — Alle vergleichenden spectral- und chemisch-analytischen Untersuchungen haben dieses interessante Factum der durch Kohlenoxyd veränderten Lichtbrechung des Blutkörperchens bestätigt. Auch mikroskopisch ist die krankhafte Gestalt und Größenveränderung des mit Kohlenoxyd gespeisten Blutkörperchens nachgewiesen worden.

Behüten wir unsere Jugend vor dem meistens durch rothglühende Röhren gehenden Gifte. Ich komme an anderer Stelle bei Besprechung der „Heißluftheizung" ausführlicher darauf zurück.

2) Nasenbluten bemerken wir ebenfalls häufig bei unseren Schülern. Dr. Guillaume fand dasselbe bei 155 Eleven = 21 p. Ct.

---

*) Rhein. Pionier, 1872.

und zwar häufiger bei Knaben (22 p. Ct.), als bei Mädchen (20 p. Ct.). Bei den ersteren zeigte sich eine ganz entschiedene Abnahme mit dem Ansteigen zu höheren Klassen; bei den Mädchen war dies weniger regelmäßig. Hofrath Dr. Becker fand im Ganzen nur 405 = 11,3 p. Ct. Nasenbluter. Dieses Uebel zeigte sich in denjenigen Schulen, deren Zöglinge am längsten in der Schule sitzen und sich am wenigsten in freier Luft bewegen. Kopfweh und Nasenbluten sind Uebel, welche den Aerzten, den Lehrern und vielen Aeltern als nicht seltene Begleiter des Schulbesuchs hinlänglich bekannt sind. Es dürfte sich empfehlen, Listen über derartige Zufälle führen zu lassen und die gewonnenen Zahlen mit den Verhältnissen der Schullocale, der einzelnen Klassen und Schulen, der Unterrichtszeit und der Jahreszeit, dem Zustande der Oefen und der Ventilation zu vergleichen.

Eine große Zahl von Aerzten behauptet ferner, daß die gewöhnliche Skoliose eine Entwickelungskrankheit des schulpflichtigen Alters sei. Fahrner, Guillaume, Klopsch, Eulenburg, Adams, Schildbach, Herm. Meyer, Prince sprechen sich in ihren Werken sehr eingehend hierüber aus und machen darauf aufmerksam, wie sehr gezwungene Ruhe und Stillsitzen bei einem wachsenden Kinde dazu beitrugen, eine fehlerhafte Haltung einzunehmen und zu bewahren, eine Bemerkung, die gewiß verdient, von allen Lehrern beachtet zu werden.

Unter den Eingeweiden der Brusthöhle sind es hauptsächlich die Athmungsorgane, welche durch unzweckmäßige Schuleinrichtungen erkranken. Unter diesen Erkrankungen ist wiederum vorzugsweise die Lungenschwindsucht, meist in Verbindung mit Skrofulose, genannt. Dr. Lorinser führte sie in einer Abhandlung besonders auf und Dr. Carmichael betonte sie noch stärker. Er erzählt unter Anderem, daß in einer Parochialschule, die keinen Hof hatte und in der also die Kinder die ganze Zeit im Zimmer zubringen mußten, von 24 gut genährten und gekleideten Mädchen, von denen keines bei seiner Aufnahme die Krankheit hatte, 7 skrofulös wurden. Dr. Arnott wurde mit Untersuchung einer Knabenschule in Norwood beauftragt, unter deren Schülern (600 an der Zahl) Skrofeln ungewöhnlich verbreitet waren und eine große Mortalität herrschte; man schrieb das Uebel schlechter Nahrung zu. Es ergab sich jedoch, daß die Nahrung gut und ausreichend, dagegen die Ventilation äußerst mangelhaft war. Nachdem diese zweckmäßig hergestellt, verschwand das Uebermaß von Skrofeln sehr schnell.

Wir besitzen, sagt Dr. Virchow, z. B. für Berlin genaue, nach Altersklassen und Todesarten geordnete Tabellen. Wählt man aus denselben das schulpflichtige Alter, so ergibt sich ein schnelles Anwachsen der Mortalität an Lungen- und Halsschwindsucht in der Zeit von 10—15 Jahren, das schon in der vorhergehenden Periode von 5—10 Jahren anfängt und sich in den späteren Perioden von 15—20 Jahren bedeutend steigert. Auf 100 Gestorbene kommen im Alter von

5—10	Jahren	4,81	an Lungenschwindsucht.
10—15	„	12,96	„ „
15—20	„	31,88	„ „

dazu an Abzehrung je 8,93; 7,90 und 4,74, ungerechnet Skrofeln und manche andere nahe verwandte Kategorien. Gewiß ist dies Ergebniß recht auffällig, zumal wenn man in Betracht zieht, daß außerdem nur Typhus und Cholera annähernd hohe Mortalitätszahlen für diese Altersklassen liefern. Erhebliche Umstände sprechen dafür, daß auch die Schule viel zu Leiden an den Athmungswerkzeugen beiträgt. Als besonders schädliche Einflüsse sind folgende anzuführen:

1) die schlechte, durch den Aufenthalt vieler Kinder verdorbene Luft,
2) die durch den Wechsel des heißen Schullocals mit der freien und kühlen Luft, durch zugige Fenster und Thüren u. s. f. herbeigeführten häufigeren Erkältungen, wodurch Hals- und Brustentzündungen in großer Zahl veranlaßt werden,
3) der Staub in den Schullocalen und die von fehlerhaften Heizanlagen — von undichten Oefen — stammenden Rußtheile,
4) die durch das anhaltende, Sitzen verschlechterten Respirationsbewegungen.

Bis in die letzte Zeit hinein waren (wie Virchow betont) die Ansichten über die Entstehung der Lungenschwindsucht dadurch in hohem Maße unklar und in sich widerspruchsvoll, daß man dieses Leiden einfach mit Tuberculose identificirte und damit in das Gebiet der erblichen, constitutionellen Krankheiten ohne bekannte Ursache verwies. Die neueren Untersuchungen haben gelehrt, daß in der Bezeichnung der Lungenschwindsucht eine größere Zahl verschiedener Prozesse zusammengefaßt wurde, welche zuweilen gleichzeitig oder nach einander, andere Male dagegen einzeln und für sich bestehen. Viele von ihnen treffen darin zusammen, daß sie in späteren Stadien Verschwärungen der Lungen herbeiführen. Die Mehrzahl von ihnen beginnt mit einfach katarrhalischen und entzündlichen Vorgängen, welche äußeren Einwirkungen, namentlich der Erkältung und der Einathmung reizender Stoffe ihre Entstehung verdanken. Ihre Dauer wird begünstigt durch schlechte Athembewegungen, welche Anhäufung und Zurückhaltung der Absonderungsstoffe bewirken, ferner durch Zähigkeit und Hinfälligkeit dieser Absonderungsstoffe, welche sich zersetzen und eindicken und auf deren Beschaffenheit die Natur der eingeathmeten Luft nicht weniger, ja vielleicht mehr einwirkt, als die Beschaffenheit der Nahrung, endlich auch die Andauer oder Wiederholung der reizenden Einwirkungen.

Diese Darstellung eines hochgefeierten Arztes dürfte zeigen, wie gefährlich eine Schule mit mangelhaften Einrichtungen und mangelhafter Aufsicht einwirken kann, und wie sehr Grund vorhanden ist, zu fürchten, daß in der That ein Theil tödtlich auslaufender Schwindsuchtsfälle des schulpflichtigen Alters der Schule als solcher zugerechnet werden muß, ja

daß selbst zum Theile der erst nach der Schulzeit eintretende ungünstige Verlauf noch der Schulzeit selbst zugeschrieben werden darf. Nichts ist häufiger bei Schulkindern, als Husten und Halsschmerzen. In seinem Berichte über den hygienischen Zustand der französischen Lyceen stellt Dr. Vernois Angina und Bronchitis an die Spitze aller beobachteten Krankheiten. Bei einem schwächlichen Kinde kann aber aus einer Verschleppung dieser Uebel ein überaus gefährlicher Prozeß hervorgehen.

Also Grund genug zu ängstlicher Vorsicht! Ich habe seit einer Reihe von Jahren im Winter an unseren Schülern die Wahrnehmung gemacht, daß der Husten äußerst rasch sich unter sämmtlichen Knaben verbreitete und daß monatelang einzelne Schüler an diesem Uebel litten, die von anderen in der Nähe sitzenden Knaben dieses Leiden aufnahmen.

Dr. Gast („Aerztliche Vorschläge zur Reform des Volksschulwesens in Sachsen") bemerkt, daß der anhaltende Schulbesuch sehr häufig bei Kindern den Appetit beeinträchtigt, so daß schon nach Wochen schlechtere Blutbereitung, Mattigkeit und Ermüdung, Abmagerung, Bläſſe ꝛc. sich einstellen. — Mangel an Ventilation in den Schullocalen, Mangel an geeigneter Bewegung, geistige Ueberanstrengung sind die zunächst zu erwähnenden Ursachen. Die Verlängerung der Schulzeit, die Verkürzung der freien Nachmittage, namentlich in sog. Töchterschulen tragen dazu bei, diese Uebelstände zu vermehren.

Zu den bisher bezeichneten gefährlichen Schuleinrichtungen tritt in den größeren Städten Süddeutschlands in neuester Zeit eine weitere Calamität durch Aufnahme des einfachen Systems der Heißluftheizung mittels eiserner Retorten, die im Keller in enger dumpfer Kammer sich befinden, hinzu.

Man hat alle Ursache, dieser gefährlichen Einrichtung volle Aufmerksamkeit zuzuwenden und die von den ersten Männern der Wissenschaft kommenden Urtheile zu beachten.

Nach einer Entschließung des k. b. Staatsministeriums des Innern vom 16. Januar 1867 und nach Beschluß des Magistrats der Stadt Nürnberg vom 9. Januar 1872 soll die Lüftung der Lehrlocale nach jeder Stunde geschehen; gleichzeitig wurde bestimmt, daß diesen Räumen nur die reinste Luft zuzuführen sei.

Wann kann man die Luft eines Lehrlocals gut und rein heißen?

Diese Frage beantwortet ein Professor der Hygiene in folgender Weise und ich stimme mit Freuden seiner Ansicht bei: *)

*) Wenn ich hier einen Physiker zuerst sprechen lasse, so ist dies deshalb geschehen, damit von Seite eines jungen Arztes in Nürnberg, der das von den Lehrern kommende Wort in vorliegender Sache nicht als maßgebend zu betrachten geneigt ist, weitere Widersprüche nicht vorgebracht werden können.

Dr. Pettenkofer sagt: Um über das Bedürfniß der Ventilation richtig urtheilen zu können, muß man bestimmte Anforderungen an die Beschaffenheit der Luft zu stellen wissen. Eine Luft kann in zweifacher Beziehung unrein sein:

1) sie kann fremdartige Stoffe enthalten, welche durch ihre Qualität uns nachtheilig sind, oder

2) sie kann die normalen Bestandtheile in einem abnormen Mischungsverhältnisse enthalten.

Als die normalen Bestandtheile der Atmosphäre gelten Sauerstoff, Stickstoff, Wasser und Kohlensäure, deren relative Verhältnisse mit Ausnahme des Wassers fast keinen Schwankungen unterworfen sind. Die Luft enthält allerdings constant noch einige andere Stoffe, z. B. kohlensaures Ammoniak, organische und unorganische Stoffe, jedoch in so äußerst geringer Menge, daß sie auf unsere Sinne nicht die entfernteste Wirkung hervorzubringen vermögen. Als wesentlichstes Beobachtungsorgan für fremde Stoffe in der Luft dient uns der Geruchssinn; dieser zeigt uns Stoffe an, deren Wahrnehmung uns weder auf physikalischem, noch auf chemischem Wege mehr gelingt. Wir wittern oft noch die geringste Spur fremder Beimischungen der Luft, welche sich sonst jedem Nachweise entziehen. Gewisse Stoffe (z. B. Produkte der trockenen Destillation, glycerinhaltiger Fette, Steinkohlen, Holzrauch) wirken mehr auf die Schleimhaut der Augen und bringen diese zu Thränen und Entzündung. Jede Luft, welche auf unseren Geruch, unser Gefühl oder Gesicht wirkt, halten wir mit Recht für mit fremden Stoffen verunreinigt. Wir können ihr das Prädikat einer reinen und gesunden Luft nicht beilegen. Gegen diese Arten der Verunreinigung der Luft kann die Wirksamkeit der Ventilation nicht zunächst bestimmt sein. Wir verfahren viel rationeller, wenn wir von vornherein die Mittheilung solcher Stoffe an die Luft unserer Zimmer verhüten, als wenn wir die Folgen einer zugelassenen Verunreinigung hintennach durch kräftige Ventilation wieder möglichst zu beseitigen streben. Wir wissen, daß die Ausdünstungen faulender, verwesender Stoffe, daß die Excremente von Menschen und Thieren die Luft unserer Wohnräume in unerträglicher Weise verunreinigen können, und zwar in einer Weise, daß die kräftigste Ventilation nicht mehr dagegen ankämpfen kann. In diesen Fällen sagt uns die einfache Vernunft, daß wir unsere Sorgfalt auf Entfernung solcher Stoffe zu richten haben. Ohne durchgreifende Reinlichkeit in einem Hause — und vorzüglich in einem Schulhause — helfen uns alle Ventilationsvorrichtungen wenig, während eine strenge Handhabung der Reinlichkeit die Ventilation aufs kräftigste unterstützt und zur Geltung bringt. — Ein Raum, welcher einen verwesenden Haufen einschließt, wird trotz aller Ventilation eine ekelhafte Wohnstätte, ein

Herd für schlechte Luft bleiben. Erst wo die Reinlichkeit durch rasche Entfernung oder sorgfältigen Verschluß luftverderbender Stoffe nichts mehr zu leisten vermag, beginnt das Feld für die Ventilation. Es ist sicher kein Irrthum, wenn man in Rücksicht auf die Salubrität eines Schul- und Wohnhauses der Reinlichkeit den ersten und obersten Platz anweist; ihre Aufgabe ist es, alle fremdartigen Stoffe, welche die Atmosphäre verderben könnten, mit einer nimmermüden Sorgfalt zu entfernen oder sie zu hindern, ihren Weg in die Luft des bewohnten Raumes zu nehmen.

C. W. Hase, Baurath und Consistorialbaumeister in Hannover, sagt in einem Werkchen über das Volksschulhaus: Bei Anlage eines Fußbodens ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß derselbe möglichst warm hergestellt werde. Daneben empfiehlt es sich, die Dielen nicht über 16 Cm. breit zu wählen, da bei breiteren Dielen leicht zu große Fugen entstehen und ein Werfen der einzelnen Dielen eintritt, was zur Folge hat, daß der Fußboden stärker abgenutzt und daher mehr Staub entwickelt wird. Zweckmäßig ist auch das Firnissen der Fußböden, weil dadurch die Reinlichkeit erleichtert wird; ebenso sollte kein Schulzimmer ohne Holzsockel bleiben. Unreinlichkeit soll des bösen Beispiels wegen überhaupt in Schulzimmern nicht geduldet werden; es dürfte als eine unerläßliche Pflicht erachtet werden, daß das Schulzimmer in bester Weise fortwährend reinlich erhalten werde, daß täglich auf die Entfernung aller Substanzen entschieden zu halten sei, welche durch Faulen oder in Staub erzeugender Weise eine Verschlechterung der Luft zu veranlassen im Stande sind, die in ihrer Wirkung unter Umständen reichlich derjenigen durch den Athmungsprozeß erzeugten gleichkommen mag, und daß mindestens 4 mal im Jahre das ganze Schulzimmer an Fenstern, Bänken und Fußboden durch gründliches Abwaschen eine durchgreifende Reinigung erfahre.

Gegen welche Verunreinigungen muß unbedingt Ventilation eintreten?

Pettenkofer: Gegen die Verunreinigung der Luft durch die Ausscheidungen der Lungen und der Haut muß Ventilation angewendet werden; gegen diese, gegen die Folgen der Respiration und Perspiration ist die Ventilation vorzugsweise gerichtet. Die wesentlichsten Ausscheidungsstoffe unserer Lungen und unserer Haut, so weit sie in die Luft übergehen, sind Kohlensäure und Wasser. Gleichzeitig mit diesen gehen stets noch geringe Mengen flüchtiger organischer Stoffe in die Luft über, die sich bei einiger Anhäufung durch den Geruch bemerkbar machen. Eine Luft, welche bereits die Gegenwart einer größeren Menge von Ausdünstungsstoffen durch den Geruch verräth, kann nicht mehr für gesund und rein gehalten werden. — Neben verschiedenen Untersuchungen der Luft in Wohnräumen untersuchte am 25. Januar 1858 Dr. Pettenkofer die Luft eines Schul-

zimmers auf den Kohlensäuregehalt und fand unmittelbar bevor die Kinder die Schule verließen nach einer Bestimmung 7,16 pr. mille, nach einer anderen 7,23 pr. mille. Die Temperatur der Luft des Schulzimmers war + 15° R. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß uns keine Luft behaglich ist, welche in Folge der Respiration und Perspiration der Menschen mehr als 1 pro mille Kohlensäure enthält. **Wir haben somit ein Recht, jede Luft als schlecht und für einen mehrstündigen Aufenthalt als untauglich zu erklären, welche in Folge der Respiration und Perspiration der Menschen mehr als 1 pro mille Kohlensäure enthält.**

Neben der natürlichen Ventilation ist in vielen Fällen eine künstliche nicht zu umgehen.

In welchen Fällen wird diese künstliche Ventilation nothwendig?

In allen Fällen, wo der Kohlensäuregehalt trotz der natürlichen Ventilation des bewohnten Raumes in Folge der Respiration und Perspiration der Menschen auf 1 pro mille steigt, ist die künstliche Ventilation an ihrem Platze. Wenn wir als Grenze zwischen guter und schlechter Luft 1 pro mille Kohlensäure festhalten, so werden wir in unseren Zimmern, namentlich in stark bevölkerten, sehr häufig schlechte Luft antreffen; hier muß unbedingt künstliche Ventilation in Anwendung kommen. **Pettenkofer** hebt besonders hervor, daß er sich in seinem Gewissen gedrungen fühle, darauf besonders aufmerksam zu machen, daß ein mehrstündiger Aufenthalt in einer schlechten Zimmerluft dem menschlichen Organismus in demselben Grade nachtheilig sei, als ihm ein Aufenthalt unter sonst gleichen Umständen in guter reiner Luft zuträglich ist. Ich bin auf das lebhafteste überzeugt, daß wir die Gesundheit unserer Jugend wesentlich stärken würden, wenn wir in den **Schulhäusern**, in denen sie durchschnittlich fast den fünften Theil des Tages verbringt, die Luft stets so gut und rein erhalten würden, daß ihr Kohlensäuregehalt nie über 1 pro mille anwachsen könnte. Alle Väter und Mütter wissen, daß die Gesundheit ihrer Kinder durchschnittlich häufige Störungen zu erleiden beginnt, sobald sie anfangen, die öffentlichen Schulen zu besuchen. Wenn sie sich in den Ferien wieder erholt und wieder ein blühendes Aussehen gewonnen haben, so bleichen sie bald wieder ab und kränkeln häufiger, wenn die Schule wieder einige Zeit begonnen hatte. Das ist ohne Widerrede eine im Allgemeinen begründete Thatsache, und wenn an ihr auch noch andere Ursachen Theil haben, so ist bei sorgfältiger Abwägung aller Einflüsse der Einfluß der **Luft der Schulzimmer** ein sehr vorwiegender, welche bei ihrer schlechten Beschaffenheit einem in der lebhaftesten Entwickelung begriffenen Organismus viel schädlicher sein muß, als einem bereits völlig ausgebildeten.

Es ist eine den Physiologen bekannte Thatsache, daß ein Knabe von 50 Pfund Körpergewicht in einer Stunde so viel Kohlensäure producirt, als ein Erwachsener von 100 Pfund Körpergewicht. Um was der Umsatz in einem wachsenden Organismus rascher und lebendiger ist, um das müssen auch die Bedingungen desselben reichhaltiger vorhanden sein und Schüler und Lehrer müssen deshalb von ein und derselben Luft ungleich afficirt werden. Aber auch die Lehrer leiden nachweisbar unter der Schulluft, denn es kommen unter denselben sehr zahlreiche Erkrankungen und selbst Todesfälle vor, nachdem sie aus den Seminarien in die Praxis getreten sind. In den ersten Jahren ihrer Berufsthätigkeit muß ihr Körper die Probe bestehen, ob er den Anforderungen des Dienstes, worunter auch die schlechte Schulluft gehört, gewachsen sei oder nicht. — Ich behaupte, was von keiner einzigen Thatsache widerlegt und von allen unterstützt wird, daß schlechte Zimmerluft die Widerstandsfähigkeit gegen jede Art von krankmachenden Agentien herabstimme. Alle Einwürfe, welche man von Seiten gewisser Leute gegen die Bedeutung und die Wichtigkeit einer beständig reinen Luft macht und die sie in ihrem Unverstand erdenken mögen, lassen sich sehr leicht widerlegen. Da wir vor dem Eindringen und der Entwickelung von Krankheitsursachen keinen Augenblick sicher sind, so dürfen wir niemals und nirgends die Widerstandsfähigkeit des Organismus vernachlässigen. Da dieselbe ferner wesentlich mit der Luftbeschaffenheit zusammenhängt, so haben wir ein Recht zu verlangen, daß dieselbe in allen Wohnräumen und Lehrlocalen stets gut und rein erhalten werde.

Einen weiteren Grund, auf reine Luft in den Wohnungen strenge zu halten, haben wir in der Erfahrung, daß schlechte Luft die Quelle vieler chronischer Leiden ist, und daß sie sicherlich einen großen Antheil an den Volksübeln: Skrofeln, Tuberkeln ꝛc. hat. Wo also die natürliche Ventilation nicht ausreicht, die Vermehrung des Kohlensäuregehalts der Luft in unseren Wohnräumen über 1 pro mille zu verhindern, dort hat künstliche Ventilation einzutreten.

Im Sommer ist gute Luft reichlich durch fleißiges Oeffnen der Fenster zu beschaffen. Im Winter hält man aber das Eintreiben von Luft in die Gebäude, welche überhaupt einer regelmäßigen künstlichen Ventilation bedürfen, zu denen Dr. Pettenkofer Krankenhäuser, Kasernen, Gefängnisse und auch Schulen rechnet, für das beste Mittel, die schlechte Luft zu vertreiben.

Viele schrecken vor den Kosten der Bewegung solcher Maschinen zurück. Das ist aber ein Bedenken, das uns nicht abhalten sollte, wenigstens beim Baue neuer Schulhäuser in dieser Richtung Hand ans Werk zu legen.

Pettenkofer sagt: Vorausgesetzt, daß ein Mensch stündlich 60 Cu=

bikmeter Luft zugeführt erhalten soll, reicht eine Pferdekraft hin, die Luft für 3500 Menschen durch Bewegung eines Ventilatoren zu schaffen.*)

In England gelten seit langer Zeit Ventilationseinrichtungen, an welche bei uns Baumeister und Bauherren kaum denken, für ebenso nothwendig wie Thüren und Fenster. Wahrhaft überraschend sind die Resultate, welche man seit den letzten 15 Jahren durch rationellen Bau großer Lehranstalten, Kasernen 2c. in dem Gesundheitszustande der Bewohner dieser Gebäude erzielt hat.

Dort finden aber auch die ersten Männer der englischen Nation Interesse an der Gesundheitspflege.

Die beiden Führer der Torypartei — Disraeli und Derby — streben mit aller Kraft die Verbesserung des Gesundheitszustandes ihres Volkes an. Disraeli sagte in Manchester: Nach meiner Meinung ist die Verbesserung des Gesundheitszustandes des Volkes diejenige sociale Aufgabe, welche allen anderen voranzugehen hat und welche in erster Linie die Aufmerksamkeit des Staatsmannes und Politikers jeder Partei in Anspruch nehmen muß. Gute Wohnungen, reines Trinkwasser, unverdorbene Nahrung, reine Luft sind die Bedingungen, durch deren Herbeischaffung wir das Wohl und Behagen der Menschen fördern können.

Ich wiederhole es, die hygienischen Fragen überragen an Wichtigkeit alle anderen Fragen, und darf für den praktischen Staatsmann keine höher stehen.

Ein großer Gelehrter, der zugleich durch seinen Geist berühmt war, pflegte zu sagen, es müsse sich in die Vulgata ein Irrthum eingeschlichen haben. Der Spruch, den König Salomo als Inbegriff aller menschlichen Weisheit hingestellt hat, kann nicht lauten: „Vanitas vanitatum omnia vanitas." — Er muß heißen: „Salutas salutatum omnia salutas." — Es kann nicht oft genug und nicht energisch genug entwickelt werden, daß, wenn es sich um Größe und Bedeutung einer Nation handelt, die hygienischen Verhältnisse derselben zuerst ins Auge gefaßt werden müssen. Wir können uns ein Land denken, welches bedeckt ist mit Siegestrophäen, welches stolz ist auf den Reichthum seiner Kunstanstalten, auf die in seinen Museen und Bibliotheken aufgehäuften Schätze menschlicher Geistesthätigkeit; das Land kann von einer intelligenten, witz- und geistreichen Bevölkerung bewohnt sein; wenn aber in diesem Lande die Volkszählung eine Abnahme der Bevölkerung nachweist, ja wenn nur eine Abnahme in der Durchschnittsgröße der männlichen Bevölkerung nach-

*) Da in den neueren Schulhäusern kaum für mehr als 6 bis 700 Kinder Raum beschafft wird, so dürfte sich zum Eintreiben der Luft die vollkommen geräuschlos arbeitende Gaskraft-Maschine nach dem Systeme E. Lenoir (1/2, 1, 2 Pferdekraft) eignen. In Wien sind solche Maschinen bei Paul Granichstein (Maximiliansstraße Nr. 11) zu haben.

gewiesen wird, kann man, ohne zu irren, vorhersagen, daß diese Nation ihre große historische Bedeutung allmälig einbüßen und selbst ganz verlieren wird.

Ich muß darum nachdrücklich wiederholen und möchte es allen Hörern einprägen, daß die hygienischen Fragen weit über alle Fragen stehen, welche das Staatsinteresse zum Gegenstande haben; sie stehen nicht nur höher als jene oft principiellen Fragen, welche wegen ihrer großen Bedeutung die Partei-Unterschiede verwischen. Sie müssen bedenken, daß die Größe dieses Landes in erster Reihe von der physischen Entwickelung seiner Bewohner abhängt, und daß Alles, was zur Verbesserung des Gesundheitszustandes geschieht, auch zur Grundlage wird für die Größe und für den Glanz unserer Nation.

Lord Derby nahm Gelegenheit, bei Eröffnung eines Krankenhauses seine Ansichten über Hygiene darzulegen, und anknüpfend an Disraeli's Rede sprach er Folgendes:

Es ist kaum eine Woche her, daß ein ausgezeichneter Staatsmann in einer Rede darlegte, daß die hygienischen Fragen und deren glückliche Lösung die Grundlage bilden für die gedeihliche staatliche Fortentwickelung, wie für die Größe Englands. Vor 30 Jahren, vielleicht auch noch vor 12 Jahren würde ein politischer Parteiführer nach einer ähnlichen Aeußerung für excentrisch oder parador gehalten worden sein, heute sieht ein Jeder in diesem Ausspruche den Ausdruck für das richtige Erkennen dessen, was dem Volke noththut und worauf es vor allem ankommt. Das ist ein bemerkenswerther Wechsel in unseren Anschauungen, und wir müssen Jenen dankbar sein, die diesen Wechsel herbeigeführt haben. Wir können die einzelnen Namen dieser Männer nicht nennen, sie sind als Individuen meist ungekannt, aber ihrem selbstlosen Hingeben an eine große Sache, ihrem gemeinsamen Zusammenwirken ist der große Umschwung in unseren Anschauungen gelungen. Zur Ehre des ärztlichen Standes muß es erwähnt werden, daß unter den werkthätigen Förderern aller hygienischen Fortschritte stets eine große Zahl Aerzte war. — Die Menschen lernen es nur langsam begreifen, bis zu welchem Grade ihr Wohlbefinden von ihnen selbst abhängt; sie sind erstaunt, wenn man ihnen sagt, daß neun Zehntheile der Leiden, welche das Menschengeschlecht heimsuchen, durch die Menschen selbst verschuldet sind; sie sind geneigt, zusammenzuwerfen jenes achtungswerthe Gefühl, Unvermeidliches freudig zu ertragen, mit jener stumpfen Resignation jedem, auch dem zu beseitigenden Uebel gegenüber. Diese Resignation ist eine Folge von Trägheit und Apathie und kennzeichnet den uncivilisirten im Gegensatze zu dem civilisirten Menschen.

Warum ich dies alles sage, — weil ich überzeugt bin, daß keine sanitäre Verbesserung durchgreifend wirken kann, so lange nicht im Volke das volle Verständniß für alle auf Hygiene Bezug habenden Fragen entwickelt ist. Darum ist hygienischer Unterricht noch weitaus nothwen-

diger als hygienische Gesetzgebung. Wenn erst ein Volk erkannt hat, was ihm nach einer Richtung noththut, so muß die Gesetzgebung über kurz oder lang dieser Erkenntniß Rechnung tragen; aber umgekehrt bleiben die Gesetze nutzlose Papierfetzen, so lange sie nicht verstanden und ihre Bedeutung nicht gewürdigt wird.

Diese Reden, sagt die „N. Fr. Presse", enthalten Sprüche staatsmännischer Weisheit, die mit goldenen Lettern verzeichnet zu werden verdienten. Glückliches Land, in welchem die Führer der Conservativen es aussprechen, daß die Gesetzgebung jedem klar erkannten Volksbedürfniß Rechnung tragen muß, und daß die Fragen von praktischer Bedeutung ein höheres Interesse beanspruchen, als jene rein politischen Fragen, welche die Parteien trennen. Diese Reden sind mit Recht allen Denen zu empfehlen, die sich so schwer entschließen, der Hygiene die nöthige Beachtung zu widmen.

Es ist richtig, wir haben auch in Deutschland einzelne Männer, die, an der Spitze des Staates stehend, wenigstens den Erziehern dringend empfehlen, die Verordnungen über Reinlichkeit und Ventilation auszuführen, die verlangen, daß der gute Zweck des Gesetzgebers auch wirklich erreicht werde; aber wie wenige Gemeinden und Erzieher thun in dieser Beziehung noch bei uns ihre Schuldigkeit und wie wenige Techniker sind im Stande, wirklich gute Schuleinrichtungen absolut zu verlangen oder zu schaffen! Wie spielt z. B. nur beim Anschaffen der Heizkörper, die, wenn fehlerhaft construirt, unsägliches Elend über Schüler und Lehrer zu bringen vermögen, immer noch die Billigkeit eine Hauptrolle! Wie häufig wird die Ausführung einer Heizanlage in die Hand eines Mannes gelegt, der, wie Pettenkofer in seinem Werkchen „über den Luftwechsel" (S. 117) angibt, noch zu den Laien gerechnet werden muß. Und mit welcher Anmaßung treten dabei gewisse Unfehlbare auf! — Hat man mir doch erst jüngst dahier die Mittheilung gemacht, daß die Beheizungsfrage erledigt sei und daß man sich für Schullocale entschieden der Luftheizung zuwenden müsse; ja, daß diese Beheizungsmethode die beste wäre und daß ihr der Vorzug vor anderen Heizeinrichtungen unbedingt eingeräumt werden müsse. Daß diese Männer von den Mängeln, welche der Luftheizung fast aller Orten ankleben, nichts erfahren haben, muß im höchsten Grade auffallen.

Ich befinde mich seit 31 Jahren im öffentlichen Dienste als Lehrer, beschäftige mich seit dieser Zeit vorzugsweise mit den Naturwissenschaften und habe seit 20 Jahren die Schuleinrichtungen in Berlin, Hamburg, Dresden, Leipzig, Wien, Frankfurt a. M., Paris, Zürich rc. mit Aufmerksamkeit beobachtet. Nicht an einem auswärtigen Platze hat man mir gesagt, die Beheizungsfrage habe ihren Abschluß gefunden, vielmehr behandelt man dieselbe allenthalben noch als eine offene. Auch die tüchtigsten Techniker sind dieser Ansicht beigetreten. — Nachdem die Vorzüge und Nachtheile des einen und anderen Systems weitläufig ver=

tilirt und mitgetheilt worden sind, sagt Carl F. Voigt, städtischer Ingenieur für Heiz- und ähnliche Anlagen in Berlin, muß es genügen, wenn ich darauf hinweise, wie die streitenden Parteien sich endlich darin geeiniget haben, daß weder der Local- noch der Centralheizung der unbedingte Vorzug in jedem Falle zuertheilt werden kann, sondern daß sich je nach den Verhältnissen die Anlage des einen oder des anderen Heiz-Systems empfiehlt. Die Aufgabe würde somit als gelöst zu betrachten sein, sobald es nur gelingt, die Grenze, wo das eine System dem anderen den Vorzug einräumen muß, bestimmt und scharf zu ziehen. Das ist jedoch leichter gesagt als gethan! Eine definitive Grenze zu ziehen, ist bisher noch nicht geglückt, und es bleibt somit in zweifelhaften Fällen immerhin Sache des Special-Technikers, der Baudeputation, des Gesundheitsraths und der Schuldeputation, die obwaltenden Verhältnisse und Umstände abzuwägen und den Anforderungen, die gemacht werden, genau Rechnung zu tragen, um die Entscheidung hinsichtlich des zu wählenden Systems herbeizuführen. Herr Stadtbaurath Rospatt in Berlin, ein Mann, dem die städtischen Schulbauten dort unterstellt sind, schrieb mir am 30. Mai 1873 über die Heizungsfrage Folgendes: „. . . Was die Frage der Centralheizungen im Allgemeinen betrifft, so ist es noch nicht als feststehend anerkannt, daß die eine oder die andere Art derselben, Heißwasser-, Warmwasser-, Luft-, combinirte Luft-Wasser-, Dampf- oder combinirte Dampf-Wasser-Heizung in allen Fällen vor allen anderen Arten (den Thonzimmeröfen &c.) den Vorzug verdiene. — Auch die einzelnen Arten der Centralheizungen sind bezüglich ihrer Construction noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Durch sorgfältige Beobachtungen hat man die Nachtheile der verschiedenen Systeme erkannt und die betreffenden Fabrikanten sind fortwährend bemüht, ihr System zu verbessern. Daher rühren auch die combinirten Systeme, welche die hervortretenden Nachtheile der einfachen Systeme möglichst vermeiden sollen; und in der jüngsten Zeit beabsichtigt man sogar Röhrenheizungen zu construiren, die mit Glycerin, Petroleum oder irgend einer Salzlösung statt mit Wasser gefüllt sind, um dadurch die Gefahr der Explosion zu beseitigen und dünnere Röhren verwenden zu können. — In Betreff der Luftheizungen im Speciellen ist die Nothwendigkeit, die Luft hinreichend mit Wasserdämpfen zu mischen, allgemein anerkannt; wenn aber die Luft in einer Schule trotz des aufgestellten Wassergefäßes zu trocken ist, so ist die Oberfläche des Wassers nicht groß genug oder es steht an einer nicht günstigen Stelle, so daß zu wenig Wasser zum Verdampfen kommt. Und wenn gar die Luft, die als eine reine Luft zur Heizkammer geführt wird, bereits mit Kohlen- oder Staubtheilchen gemischt ist, so ist dies ein sehr erheblicher Nachtheil &c. In der Anlage erlaube ich mir, Ihnen Gutachten und Berichte über in hiesigen städtischen Gebäuden aus-

geführte Heizungsanlagen (von Voigt, Henneberg und v. Weltzien) zu übersenden, aus denen Sie ersehen werden, wie umfassende Beobachtungen über diese Anlagen hier gemacht worden sind. Zugleich enthalten sie Anweisungen zu dergleichen Beobachtungen und geben Aufschluß über die verschiedenen Ventilations-Anlagen und die Vor- und Nachtheile der einzelnen Heizungs-Systeme, was man nicht füglich in einem Briefe angeben kann." (Ich werde Auszüge aus diesen trefflichen Arbeiten geben.)

Auch die am 21. und 22. September 1872 in Carlsruhe tagenden Abgeordneten des Verbands deutscher Architecten und Ingenieure sind der Ansicht, daß die Heizungsfrage nicht gelöst sei. Diese hervorragenden Techniker beschlossen, daß ein Preisausschreiben für die beste Schrift über Heizung und Ventilation erlassen werde. Der Hamburger Verein, in welchem eine Specialsection für diese Frage besteht, wurde ersucht, über die Modalitäten des beabsichtigten Preisausschreibens zu referiren. (S. Zeitschrift des bayer. Ingenieur- und Architecten-Vereins, Jahrg. 1872, Heft 5 und 6.)

Die bisherigen Anlagen der Heißluftheizungen sind also auch den ersten Technikern Deutschlands nur Versuchsobjekte; sie konnten in keiner Weise für Schullocale empfohlen werden. Dieser Ansicht stimmt auch ein Professor der Hygiene in Würzburg zu, der mir am 2. März 1873 schrieb: „Da principiell die Frage nach der besten Beheizungs- und Ventilations-Art von Schulzimmern noch nicht gelöst ist, so muß ich bedauern, daß Ihre Schule gerade in dieser Hinsicht Eines der Versuchsobjekte bildet . . . . . . Dr. Geigel."

Ferner bezeichnet Professor Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. in Nr. 112 der von Dr. R. Virchow und v. Holtzendorff herausgegebenen „Sammlung wissenschaftlicher Vorträge" die gegenwärtig in Gebrauch sich befindenden Ventilationseinrichtungen als unzureichend und wünscht namentlich für Schulen zweckmäßigere Anlagen. Er sagt darüber u. A. Folgendes:

„In unserer Zeit, der Zeit des Fortschritts auf allen, besonders aber auf naturwissenschaftlichen Gebieten sind unsere Kenntnisse über Heizung und Ventilation wesentlich erweitert worden, ohne daß jedoch nur im entferntesten behauptet werden könnte, dieselben seien zu einem gewissen Abschluß gekommen; vielmehr ist gerade die starke Seite dieser unserer Kenntnisse die Einsicht, daß alle bis jetzt bestehenden Ventilationseinrichtungen mehr oder weniger unzureichend sind. Diese Einsicht ist um so drückender, als es gerade den experimentellen Naturwissenschaften gelungen ist, das Bedürfniß einer guten Ventilation nicht allein bei Naturforschern, sondern auch in weiteren Kreisen der Gesellschaft mehr oder weniger lebhaft fühlbar zu machen und zu klarem Bewußtsein zu bringen." Höchst interessant ist der Vergleich zwischen der antiken und der modernen Heizungs-Methode, den

Professor Dr. Berger anstellt. Er sagt: Man kann sich den Hauptunterschied zwischen den beiderlei Heizungsarten durch folgende einfache Versuche recht klar machen. Man bringt in einen möglichst großen sogenannten Muffelofen aus Thon eine Wärmequelle, z. B. eine Gasflamme, und zwar möglichst weit an den Boden und ziemlich nahe an die Wand desselben. Man untersucht die Temperatur und findet, daß dieselbe von unten nach oben rasch und bedeutend zunimmt, während die Wände ringsum sehr langsam und der Boden noch viel langsamer sich erwärmen. Es zeigt ferner das Gefühl schon, daß die Luft an der unteren Oeffnung rasch ein-, zu dem Schornstein rasch und sehr stark erhitzt ausströmt. Eine über letzteren gehaltene Papierschlange wird durch den Aufstrom heftig herumgetrieben. Aber bald nach Entfernung der Wärmequelle treten diese Erscheinungen eben so rasch, als sie sich einstellten, wieder zurück.

Bringt man nun dieselbe Wärmequelle unmittelbar unter den Boden des Muffelofens, so werden die Wände rascher erwärmt als vorhin. Der Boden nimmt jetzt selbstverständlich nicht eine niedrigere, sondern eine höhere Temperatur an als jene. Im Innern ist die Temperatur unten höher als oben; nach einiger Zeit kann sich zwar das Verhältniß umkehren; allein der Ueberschuß der oberen Theile über die unteren ist gering. Der Luftstrom, der nun zum Schornstein austritt, ist bei weitem nicht so heiß und heftig, sondern stetig, mäßig erwärmt. Wenn man die Wärmequelle entfernt, tritt bezüglich der Wärmedifferenz zwischen oben und unten das anfängliche Verhältniß wieder ein. Der stetige Luftzug dauert noch lange und nur ganz allmälig geschwächt fort. Boden und Wände haben die Wärme der Quelle in sich aufgenommen, sind selbst zur Wärmequelle geworden — aber zu einer solchen, welche die Wärme nicht mehr rasch und sprudelnd, sondern sparsam und doch in genügender Menge abgibt.

Der erste der beiden Versuche stellt die Heizungsmethoden der neueren Zeit vor; sie liefern die Wärme vorzugsweise und rasch nach oben, d. h. dahin, wo man sie nicht braucht. Der letzte Versuch stellt die Methode der Alten dar. Sie liefert die Wärme vorzugsweise und zunächst in die unteren Theile des zu heizenden Raumes, d. h. dahin, wo man sie braucht.

Unsere Methoden jagen einen hübschen Theil der Wärme zum Schornstein hinaus ohne eigentliche Verwerthung für ihren Hauptzweck; die Alten schaffen den Rauch fort und verwerthen die Wärme, welche sie dazu nöthig haben, zugleich zur Heizung. Unsere Methoden bestimmen zum hauptsächlichsten Träger des anderen Theils der Wärme die bewegliche Luft; dadurch wird sie eben so beweglich wie ihr Träger und entschlüpft mit diesem rasch nach dem oberen Theile des Raumes; die Insassen in der Tiefe bekommen den Rest. Die Alten behalten diesen Theil dadurch in der Tiefe, daß sie ihn nicht der beweglichen Luft, sondern dem festen Thon anvertrauen. Die Luft ist nur der Zwischenträger,

sie bringt die Wärme zwar auch an die Decke — aber an die des Hypocaustums. Diese nimmt sie nun zum großen Theil in Verwahr und gibt der darüber befindlichen Luft fortwährend so viel ab, als sie für die Zwecke der Insassen braucht, nicht mehr; sie kann nichts entführen, was nicht schon gedient hätte. — Unsere Methoden sind darauf bedacht, den Boden mit möglichst schlechten Wärmeleitern zu versehen, damit ihre Fehler möglichst wenig fühlbar werden; die Alten versehen ihn zwar nicht mit den besten Wärmeleitern, weil sie sonst an Ueberfluß leiden würden — aber doch mit guten, um ihren Kostenaufwand zu genießen. — Es belästigen unsere Methoden den Kopf mit ungesunder Wärme und lassen die Füße kalt *); die der Alten erwärmen die Füße und lassen den Kopf frei. Unsere Methoden führen die Wärme in einem Luftstrom rasch in die Höhe des zu heizenden Raumes. In der Nähe dieses Stromes hat der Insasse heiß, zu heiß; je weiter er sich davon entfernt, desto mehr hat er kalt, zu kalt, — und das in einem und demselben Raume. Die Alten wissen nichts von einem heißen Luftstrom — überall in dem bewohnten Raume gleichmäßige, sanfte, stetige Wärmeverbreitung! In den Räumen der Alten konnte man die oberen Theile mit derselben Behaglichkeit benützen, wie die unteren, die oberen Räume unserer Theater und Concertsäle werden auf die Dauer unerträglich. Die Luft, welche in den Röhren der Alten emporsteigt, muß an diese von ihrer Wärme abgeben, damit die im Zimmer aufgestiegene Luft nicht wieder zur Rückkehr zum Boden veranlaßt werde. Unsere Wände und Fenster sind kalt und führen die verdorbene und abgekühlte Luft wieder und wieder zu den Lungen der Insassen.

Die Temperatur des Bodens und der Wände brauchte bei den Alten kaum höher zu sein als die, welche das ganze Zimmer annehmen sollte; und sie durfte es nicht. Der Temperaturunterschied zwischen der äußeren Luft und der des Zimmers konnte nie so groß werden, wie der zwischen jener und der z. B. aus dem Kanal einer Luftheizung aufsteigenden. Wurde daher auf irgend eine Weise Luft von außen eingelassen, so konnte sie, eben dieses geringen Temperaturunterschiedes halber, nie so heftig einströmen. Sie mußte sich sanft auf den Boden herabsenken, sich erwärmen und ebenso gleichmäßig wieder emporsteigen, konnte aber nicht wieder herabkommen, da keine Gelegenheit zur Abkühlung an den Wänden gegeben war. Befand sich nun oben ein Abzugskanal, so entfernte sie sich nach einmaligem Verbrauch, und mit ihr entfernten sich die durch Abkühlung und Ausdünstung entstandenen und ebenfalls emporgestiegenen Verunreinigungen . . . . . Alle unsere neueren Ventilationen führen mit wenig Ausnahmen, einen kräftigen — heißen oder kalten — Luftstrom in die zu reinigende Luft ein; sie sorgen, daß diese mög-

---

*) Diese Erscheinung tritt namentlich bei der „Heißluftheizung" in empfindlicher Weise auf.

lichst aufgeregt und die Mischung möglichst vollständig werde. Die mit Heizung verbundenen Systeme sind für eine möglichst hohe Temperaturdifferenz besorgt, um die eingeführte gute Luft (zuweilen ist sie auch herzlich schlecht) so weit sie sich nicht mischt, rasch wieder zur Abzugsöffnung hinaus zu jagen. — Die Alten dagegen sind mit einer geringeren Temperaturdifferenz zufrieden; sie suchen dieselbe sogar zu verringern. Nicht Mischung ist ihr Zweck, sondern gleichmäßiges Emporheben der verbrauchten Luftschichten durch entsprechende Temperaturdifferenzen, welche alle in derselben Horizontalebene befindlichen Lufttheile möglichst gleichmäßig erfassen. Nicht ein einziger, heftiger Strahl wird eingeführt; eine große Anzahl sanft sich ergießender kleiner Strahlen lagert sich ruhig auf den Boden und hebt die verbrauchte Luft gleichmäßig und stetig, ein für alle mal empor. Einer Vermischung, wie sie im anderen Falle unvermeidlich, ist möglichst vorgebeugt. — Um uns gegen die mechanische Wirkung der eingeführten mächtigen Luftstrahlen sowol, als auch gegen die Wirkung ihrer zu hohen oder zu niedrigen Temperatur zu schützen, sehen wir uns genöthigt, allerlei Vorsichtsmaßregeln zu treffen, welche ihren Zweck doch nie ganz erreichen. Es hat aber eine so eingeführte Luftmasse noch den weiteren Nachtheil, daß es lange währt, bis sie zertheilt wird, daß sie also in ganz reinem Zustande nur ganz beschränkt local, nie allgemein wirkt. Die Alten führen die vorgewärmte Luft in dünnen Strahlen ein, wodurch alle diese Nachtheile beseitiget werden. Zur Abfuhr der verdorbenen Luft sammeln die Alten dieselbe, nachdem sie in der Regel in eben solchen kleinen, sanften Strahlen abgezogen, in größeren Kanälen ....“

Ob nun in unserer Zeit die Heizeinrichtungen der „Alten“ wirklich noch Berücksichtigung finden können, darüber werden sich wol zunächst tüchtige Pyrotechniker auszusprechen haben. Sollte es jedoch Herrn Professor Dr. Berger im Verein mit einem Baumeister gelingen, eine vollkommene Ventilationsanlage auszuführen, so würde er sich ein großes Verdienst erwerben; denn wenn man ernstlich in’s Auge faßt, daß die Luft in vielen Lehrlocalen häufig in einem schaudererregenden Zustande sich befindet, so kann man sich nur freuen, wenn von recht vielen Seiten das Verlangen nach reiner Luft für die Kinder gestellt und Alles aufgeboten wird, um dieses herrliche Ziel zu erreichen. Nur möchte ich wünschen, daß man zur Erprobung der vorgeschlagenen Systeme niemals die Lungen der armen Schulkinder heranzieht, denn ein solches Vorgehen müßte ganz entschieden bekämpft werden. — Es ist wol den aufmerksamen Beobachtern des Schullebens nicht entgangen, daß so gar wenige Menschen das Bedürfniß nach gesunder Luft haben. Dieser erschreckende Uebelstand zeigt sich, wie ich aus langjähriger Erfahrung weiß, besonders bei solchen Personen, die wenig ins Freie kommen, — deren Geruchsorgan durch anhaltendes Sitzen in dumpfen, oft starkdurchwärmten Zimmern abgestumpft und verdorben

wurde. Bei den Lehrern aller Categorien macht man nicht selten die Wahrnehmung, daß viele gar nicht mehr empfinden, in welcher verdorbenen Luft sie mit ihren Pflegebefohlenen leben. Würden sie beherzigen, daß gar häufig bei epidemischen Halsleiden aller Art die Krankheitsursache in der unreinen Stubenluft liege, so müßten sie mit allem Eifer an der Besserung der schlimmen Schuleinrichtungen arbeiten.

Aber auch vielen Aerzten fehlt, wie Dr. Oidtmann in Linnich schreibt, für die Atmosphärilien der bewaffnete Blick. „Das ist ja gerade der Jammer, daß unsere praktischen (d. h. practicirenden) Aerzte bis zu den Herren Ober-Medicinal-Räthen hinauf, allen atmiatrischen Elementarregeln großentheils ins Gesicht schlagen. Wie selten kümmern sich die Aerzte um die unreine Luft der Schulanstalten, wie wenig denken sie an die mit Nadeln und Dornen geschwängerte Binnenluft eines mangelhaft ausgestatteten Lehrlocals! An eine Ausrottung der in den Stubenatmosphären schwimmenden Staubstacheln — an eine rasche Beseitigung der Quelle der Ruß- und Kohlensplitterluft, die so reichlich bei Heißluftheizungen sprudelt, denkt in vielen Städten nicht einmal der Gesundheitsrath."

Es hat mir oft in der Seele wehe gethan, wenn ich in freien Stunden an den Lehrlocalen vorbeiging und selbst bei warmer Witterung da und dort die Fenster geschlossen fand, oder wenn sogar nach Schluß der Klassen die Oeffnungen in den Wänden verstopft waren. Solche Praxis besteht selbst an Anstalten, wo wissenschaftlich gebildeten Männern die Sorge für das geistige und körperliche Gedeihen der Jugend anvertraut ist.

Aber auch bei Aufnahme zweifelhafter Einrichtungen, die sich noch nicht erprobt haben und die leicht schädlich wirken können, muß man größere Vorsicht eintreten lassen.

Man hat der neuen Lorenzer Schule in Nürnberg die sog. Heißluftheizung gegeben, obwol dieselbe früher in der k. Kreisgewerbschule dahier, als schädlich wirkend, abgeschafft wurde, und als Apparate dünnwandige eiserne Röhren benützt, die sehr leicht in Glühhitze kommen. Dieses System eignet sich nicht zur Beheizung der Lehrlocale.

Ich habe auf die schlimmen Erfahrungen anderer Städte vor der Aufnahme der Heißluftheizung ausdrücklich bei einem Mitgliede des Stadtrathes hingewiesen, — aber ohne Erfolg *).

---

*) Nachdem Bremen mit der Einrichtung einer Luftheizung in einem Schulgebäude nicht glücklich war, hat die Stadt, wie mir Seminar-Director Lüben am 23. Januar 1873 mittheilte, „zu einer ernsten Berathung über die Heizung einer neuen Schule" einen Stadtbaurath von Berlin nach Bremen sich erbeten, und ist die Baucommission, der Gesundheitsrath und die Schuldeputation in dieser wichtigen Angelegenheit von der Bürgerschaft gehört worden. So sollte man beim Schulhausbau aller Orten das Wohl der Jugend im Auge behalten und niemals einseitig vorgehen.

In vielen bedeutenden Orten hat man mir die Thonöfen empfohlen, die mit Ventilationsrohre versehen waren, ebenso die vortreffliche „Warmwasserheizung“, welche die Verwaltung der Stadt Berlin den meisten dortigen Lehranstalten gewährte.

In der That wurden bis heute bessere Wärmequellen in Wohn- und Schulzimmern nicht eingeführt und man wird sich mit diesen bewährten Einrichtungen noch lange Zeit zufrieden geben müssen.

Bei der sanftströmenden Wärme des Thonofens arbeitete ich im Winter in der Schule mit großer Behaglichkeit, niemals wurde ich in der kalten Jahreszeit in Folge der Heizung unwohl und nie fand ich mich von der strahlenden Wärme nur im geringsten unangenehm berührt. — Der Professor der Chemie, Herr Dr. Weger, sagt über Oefen in seinem Werke „Feuerungskunde“ Folgendes:

„Bekanntlich heizen eiserne Oefen rasch und erkalten schnell, thönerne umgekehrt. Wenn die Brennstoffe mit derjenigen Schnelligkeit verbrennen, welche zur vollständigen Entwickelung der Wärme nothwendig ist, so geschieht dies letztere viel rascher und intensiver, als es für den Zweck der Zimmerheizung paßt, welche eine anhaltend gleichbleibende Temperatur, d. h. eine vollständige, aber so langsam vor sich gehende Entwickelung der Wärme erheischt, daß dadurch möglichst lange auf die Zimmerluft eine Temperatur von + 16 bis 18° R. hervorgebracht wird. Wie begreiflich, ist das Eisen nicht das Material, welches besonders dazu geeignet ist, diesen Uebelstand auszugleichen, weil es die Wärme eben so schnell verbreitet, als empfängt. Dagegen gewährt der Thon aus den entgegengesetzten Ursachen darin einen entschiedenen Vortheil: so rasch ihm auch die Wärme von innen zufließen mag, stets wird er sie ungleich langsamer und allmälig abgeben. Insoferne während der Wirkung des Brennstoffes stets mehr Wärme vom Thon aufgenommen, als abgegeben wird, findet eine Art Aufspeicherung statt, welche sich als eine eben so vortheilhafte als annehmliche Regulirung der Verbrennung zu erkennen gibt.“

In Berücksichtigung der ganz entschiedenen Vortheile des Thonofens haben denn auch seit vielen Jahren die Bürger Nürnbergs ihren Neubauten fortwährend diesen trefflichen Zimmerofen gegegeben; nicht ein einziger Hausbesitzer ließ sich in den häufig aufs eleganteste ausgeführten Wohnungen die sog. Luftheizung einrichten. Von neueren Erwärmungsquellen wurden bis jetzt in einigen Häusern die „Warmwasserheizung“ aufgenommen und das System der Herren Phipps & Braselmann in Frankfurt a. M. gewählt, das sich, wie zu erwarten war, vollkommen bewährt hat. Daß man in den verschiedensten Städten in großen Gebäuden von der „Warmwasserheizung“ häufig Gebrauch macht, ist eine bekannte Thatsache. Namentlich schätzt Norddeutschland ganz besonders diese Heizart.

Herr Rudolph Henneberg*), städtischer Ingenieur in Berlin, schreibt über Oefen u. A. Folgendes: ..... Der wichtigste Unterschied, welcher zu machen ist, ist der zwischen eisernen und Kachelöfen. Was die ersteren betrifft, so hat man längst den Stab über sie gebrochen. Sie sind den Kachelöfen nachzustellen. Der Umstand, daß sie, wenn glühend, den der Gesundheit so schädlichen Kohlenoxydgasen durch die Poren des Gußeisens gestatten, in den geheizten Raum zu gelangen, dürfte allein schon bestimmend hiefür sein. Allerdings kann eingeworfen werden, daß es überhaupt gegen die Regel sei, sie bis zum Glühen zu erhitzen. Aber man gehe nur und überzeuge sich, ob ein Schuldiener jemals Zeit und vor allen Dingen Lust hat, einen eisernen Ofen langsam und stetig zu bedienen. Da wird nicht früher eingeheizt als unbedingt nothwendig ist, und dann eine Glut angefacht, die bald im Stande ist, den ganzen Ofen roth zu färben. Natürlich hat das auch Brennstoffverluste zur unvermeidlichen Folge, um so leichter, als in seltenen Fällen den Verbrennungsgasen Gelegenheit geboten ist, sich gehörig abzukühlen. Ich habe, wo ich eiserne Oefen im Betriebe fand, fast stets schlechte Luft beobachtet. Denn das die Ofenwand durchdringende Gas ist es nicht allein, welches die Luft verunreinigt. Die unvermeidlich vorhandenen, oft in großer Menge aufgewirbelten Staubtheilchen, welche letztere erfüllen, verbrennen entweder vollständig an der Außenfläche des Ofens, oder — wenn diese dazu nicht glühend genug ist, — unterliegen einer trockenen Destillation, deren Produkte durch ihren scharfen Geruch sich unangenehm, ja widerlich bemerklich machen. Es ist auch wirklich schwer einen eisernen Ofen (und noch schwerer einen Luftheizungsofen von diesem Material) so zu heizen, daß er nicht glühend wird. Ein solcher Apparat soll heut' zu Tage billig sein. Er wird also so dünn und leicht gegossen, als möglich. Die gedrungene Bauart gestattet kein anderes Brennmaterial als Steinkohlen oder Coaks anzuwenden. Diese beiden Stoffe aber verlöschen leicht. Der Heizer muß also das Feuer, namentlich im Anfange, lebhaft unterhalten, und die Folge ist, daß die dünnen Platten nach kurzer Zeit in's Glühen kommen, wobei sie nicht allzuselten platzen oder sich wenigstens verziehen. Sie kühlen sich dann eben so schnell wieder ab, von Wärmereservationsvermögen ist gar keine Rede und nach wenigen Stunden merkt man in dem betreffenden Raume kaum noch, daß geheizt war. — Als einen Fehler der eisernen Oefen, welcher überhaupt nicht zu beseitigen ist — es sei denn durch Hilfsapparate, die nicht mehr zum Ofen zu rechnen sind —, nenne ich ferner noch die übermäßige Abgabe von strahlender Wärme. Auch diese kann der Gesundheit geradezu schädlich werden

*) S. „Ergebnisse der in der Heizperiode 1869/70 an den städtischen Heiz- und Ventilationsanlagen zu Berlin angestellten Beobachtungen von R. Henneberg, Ingenieur."

und ist ein günstiger Grund mehr, daß eiserne Oefen aus jedem Schulzimmer zu verbannen sind .....*)

Die sog. Füllöfen sind eine Modification der eisernen Oefen, bei welchen alle anderen Nachtheile mehr oder weniger aufgehoben sind. Namentlich kann eine Verlangsamung des Verbrennungsprocesses stattfinden, welche eine weit stetigere Heizung zuläßt und Sparsamkeit im Brennstoffconsum bedingt. Die Wärmeabgabe geschieht nur in geringem Maße durch Strahlung. Glühen ist nicht leicht zu befürchten, die Abnutzung deshalb eine geringe.

Die Ventilation eines von vielen Personen bewohnten Locals müßte bei Anwendung eines Füllofens durch Lockflammen geschehen.

Die wichtigste Art der Oefen sind die Kachelöfen in ihren unzähligen Variationen. Ueberall, wo es gilt, Zimmer stetig zu erwärmen, nimmt man sie in Gebrauch. Die Gefahr, daß die Gase die Wandungen durchdringen, ist nicht vorhanden. Die strahlende Wärme wird nicht unangenehm empfunden. Ein ziemlich bedeutendes Wärmereservationsvermögen kann unter Umständen große Ersparniß an Brennmaterial bedingen. . . .

Die Construction der Oefen richtet sich natürlich nach der Art des Brennmaterials. Sie ist füglich Sache des Töpfers. Ich will hier nur die Hauptgrundsätze aufstellen. — Oefen für Steinkohlen sollen einen engen Feuerraum mit Rost, aber ziemlich weite Züge haben. Klappen werden am besten ganz vermieden und nur möglichst dichtschließende Thüren angebracht. Eine Einrichtung, daß reine Luft durch den Ofen circuliren kann, ist jedenfalls gut und mag hier für alle Arten empfohlen sein. Der Duvigneau'sche Ofen, eigentlich eine Combination von eisernen und Kachelofen, ist in dieser Beziehung vortrefflich. Noch besser würde der Lochmann'sche Ofen sein, wenn er diese eine Eigenschaft noch besäße. Bei ihm ist in sehr einfacher Weise, aber mit glücklichstem Erfolge das Princip der Rauchverbrennung verwirklicht. Zwei derartige Apparate, welche die Stadt Berlin besitzt, haben sich vortrefflich bewährt . . ."

Wer das Unglück hat, in ein Local zu kommen, das die Luftheizung besitzt, der ist noch schlimmer daran, als wenn er die Wärme von einem eisernen Zimmerofen bekäme. Daß die meisten Systeme den gehegten Erwartungen nach jahrelangen Operationen nicht entsprachen, ist eine bekannte Thatsache.

Herr Carl Fr. Voigt (städtischer Ingenieur für Heizanlagen) in Berlin sagt in einem Berichte vom 10. Mai 1872 u. A. Folgendes:....

---

*) Mit Vergnügen habe ich im Monat August 1873 die Bemerkung gemacht, daß die Stadt Nürnberg die eisernen Oefen aus den Lehrlocalen eines Mädchen-Instituts entfernen und durch Zimmeröfen aus Thon ersetzen ließ.

„In der That beruht die Erwärmung von Räumen durch in Kanälen fortgeleitete Luft auf gar complicirten Einflüssen, die zur Folge hatten, daß manche nach diesem System erbauten Heiz-Apparate völlig mißlangen.

Die ausführenden Praktiker ließen es an Betrachtungen und aus denselben sich ergebenden Verbesserungen nicht fehlen, doch ließen sich diese auf Principien nicht zurückführen, und blieb denselben deshalb der Charakter von Empirikern anhaften. Die größte, auch jetzt noch nicht beseitigte Schwierigkeit, welche der Luftheizung eigenthümlich ist, besteht in der ungleichen und unbestimmbaren Vertheilung der erwärmten Luft durch Kanäle verschiedener Höhe und Richtung. Wol sind wir im Stande, die Luftmenge und deren Geschwindigkeit in einem Kamine durch Rechnung zu bestimmen, doch lassen uns alle Gesetze und Formeln im Stich, sobald gleichzeitig aus einer und derselben Kammer mehrere Kanäle mit erwärmter Luft versehen werden sollen.

Doch waren diese Gründe, die sich auch zum Theil den Augen des großen Publikums entzogen, noch lange nicht triftig genug, um das Vertrauen zu erschüttern; bei Anlagen, die den Erwartungen nicht entsprachen, wurde einfach auf Mißgriffe und Unvermögen des Ofenbauers geschlossen.

Es konnte nicht ausbleiben, daß auch in anderen Ländern mit derselben Versuche angestellt wurden, und es ist höchst interessant wahrzunehmen, daß gerade durch die Engländer über dieselbe der Stab gebrochen wurde.

In den Mauthbureaux zu London war eine Heizung mittels großer Oefen aus Gußeisen ausgeführt worden, die jedoch das Mißtrauen des Dr. med. Andrew Ure auf sich zog, da derselbe die Beobachtung machte, daß die vielen Krankheiten, denen das Mauthpersonal im Winter unterworfen war, alle die gleichen Symptome trugen. Da nun diese Ofenheizung verworfen und statt derselben eine Luftheizung des renommirten Ofenbauers Bernhardt angelegt werden sollte, so stellte dieser Versuche an in der Behausung des Lord Kings, die mit warmer Luft nach dem Bernhardt'schen System geheizt wurde. Er fand hier die gleichen Erscheinungen, wie bei dem Personal in den Mauthbureaux und gelangte schließlich zu der Ueberzeugung, daß die auf den menschlichen Organismus nachtheilig einwirkenden Ursachen, in den metallenen, glühend werdenden Flächen der Wärme-Quelle zu suchen sind. Die Wirkung liegt weit weniger darin, daß die Luft ihres Feuchtigkeitsgehaltes beraubt wird, als vielmehr in dem Umstande, daß einerseits die Luft durch die Berührung mit diesen Flächen ihren Sauerstoff, das absolut nothwendige Nahrungsmittel der Menschen und aller lebenden Wesen überhaupt, verliert, d. h. denselben an die Eisenfläche

abgibt. Als Beweis hiefür gilt, daß solche Eisenflächen stets stark verrostet sind, oder was dasselbe besagt, sich mit Sauerstoff verbunden haben. Andererseits aber werden die in der Luft schwebenden Staubtheilchen und Organismen schon durch die Berührung mit einer heißen Platte einer trockenen Destillation unterworfen, die — nur mit dem Unterschiede, daß die Wirkung heftiger, schneller und schärfer von Statten geht — ganz denselben Erfolg bewirkt, wie die Umsetzungen, die unter den Namen Gährung, Fäulniß und Moderung bekannt sind. Die Wirkungen, die diese erzeugten Gase auf den menschlichen Organismus ausüben, sind bekannt, sobald ich nur auf die Gefahren hindeute, die mit dem Besteigen von alten, trockengelegten Brunnen und tiefen, lang verschlossenen Kellern, sowie mit dem Eintritt in Räume, in denen Biere oder Weine der Gährung überlassen bleiben, verbunden sind.

Beinahe gleichzeitig mit Dr. Ure in London erkannte und wies Dr. Junot in Paris die schädlichen Einwirkungen der Luft auf den menschlichen Organismus nach, die zum Zweck ihrer Erwärmung mit glühenden Flächen in Berührung gebracht worden ist. Es würde die Grenzen dieses Berichtes überschreiten, wollte ich auf die Resultate, die nach den Beobachtungen beider Autoritäten als Folge der Einathmung schlechter, sauerstoffarmer Luft zu bezeichnen sind, weiter eingehen. Es genüge, wenn constatirt wird, daß die meisten zur damaligen Zeit ausgeführten Luftheizungen verlassen wurden, daß man sie theils ganz beseitigte, theils unberücksichtigt liegen ließ. Ehe das alte Parlamentsgebäude in London ein Raub der Flammen geworden, war die in demselben befindliche Luftheizung schon längst nicht mehr benutzt.

Auch in Deutschland kam die Luftheizung überall in Mißkredit, und da die Aufmerksamkeit des für diesen Gegenstand sich interessirenden Publikums andererseits durch das successive Erscheinen anderer Central-Heizungen in Anspruch genommen wurde, allmälig in Vergessenheit, bis sie von einem Breslauer Ofenbauer, Namens Müller, in verbesserter Construction wieder aus dem Dunkel an's Tageslicht gebracht wurde. Die neuen Anpreisungen, die mit dem Wiedererscheinen der Luftheizung in's Werk gesetzt wurden, verfehlten ihren Zweck nicht, das Vertrauen des großen Publikums an sich zu locken und zu fesseln. Die Anpreisungen, wie sie uns heute noch zu Ohren kommen, versprechen allerdings auch nichts Geringes: vollständige Beseitigung der Möglichkeit des Glühendwerdens der eisernen Ofenflächen, geringe Anlagekosten, gleichmäßige Wärmevertheilung in den beheizten Räumen, mit der Heizung direct verbundene, starke Ventilation. Außer diesen hören wir schließlich noch den von Schinz angeführten Umstand erwähnen, daß durch die steinernen Luftzuführungskanäle der Nachtheil der Intermittenz zum Theil beseitigt wird.

Solchen Versprechungen gegenüber können und dürfen wir unser Ohr nicht verschließen, müssen uns jedoch ohne jedes Vorurtheil Aufklärung darüber verschaffen, was denn hinsichtlich der Construction geschehen ist, damit der Gefahr der Luftvergiftung Abbruch verschafft werde, und ob die übrigen Vorzüge in dem System begründet sind.

Es ist hinlänglich bekannt, daß durch die Transmission der Wärme durch dünne, metallene Wände die Luft eines Raumes sehr schnell auf eine höhere Temperatur gebracht werden kann, dieselbe aber auch wieder merklich sinkt, sobald der Verbrennungs-Proceß im Ofen beendet ist. Diese Eigenschaft, die in hohem Grade den gewöhnlichen, eisernen Stubenöfen innewohnt, wird mit dem Namen Intermittenz belegt, und sie ist die Veranlassung, weshalb sich die Gunst des großen Publikums bei localer Heizung den Thon- oder Massenöfen zugewendet hat, da diese die Intermittenz in weit geringerem Grade theilen.

Oefen der letzteren Art eignen sich für Centralheizungen nicht gut, denn da es bei diesen sich um die Führung der erwärmten Luft in die höheren Schichten handelt, so muß der Luft Gelegenheit gegeben werden, sich schnell an der Oberfläche erwärmen zu können. Aus diesem Grunde mußten denn auch Luftheizöfen von Mauersteinen erbaut, wie dieselben z. B. in der Uhlanen-Kaserne zu Berlin ausgeführt waren, als zweckwidrig verworfen werden. Man ist somit bei der Construction der Oefen für Luftheizung auf dünne, metallene Wände angewiesen und läuft dabei Gefahr, daß die Oberfläche des Ofens glühend wird.*)

Die neue Construction beruht nun darauf, daß man denjenigen Theil des Ofens, der dem Feuer zunächst liegt, entweder mit schlecht leitenden Materialien ausfüttert oder umgibt oder ganz aus solchen construirt. Dadurch wird die Gefahr für das Glühendwerden bedeutend verringert, allein dieser Theil kann für die Erwärmung der vorbeistreichenden Luft nur in sehr geringem Maße beitragen, und würde ohne Hinzufügung von dünnwandigen Röhren ein solcher Ofen nur einen sehr kleinen Effect haben. Um also die Wärmeabgabe vollständig zu beschaffen, muß man wieder zu dem Mittel der metallenen Röhren greifen, und setzt bei Anwendung dieser voraus, daß die Verbrennungsprodukte eine so große Fläche zur Abgabe der Wärme finden, in dem ersten Theil des

---

*) Ich habe bei einer im Mai 1873 zur Besichtigung verschiedener Luftheizungen unternommenen Reise von mehreren Heizern gehört, daß ihre Oefen — namentlich die in der Nähe der Feuerung liegenden Eisentheile — im Winter häufig geglüht haben. Bis heute wird selbst an den sog. „besseren Systemen", soferne eiserne Oefen benützt werden, das Glühen nicht als beseitigt betrachtet werden können. Die charakteristische (graue) Farbe des Heizcylinders läßt den schlimmen Vorgang sofort erkennen.

Ofens auch bereits schon so viel Wärme abgegeben haben, daß sie die Röhren nicht mehr bis zur Glühhitze erwärmen können.

Diese Behauptung, resp. Annahme ist zwar sehr kühn, doch mag sie bei äußerst geschickter und umsichtiger Ausführung des Heizgeschäftes, und insbesondere so lange der Apparat neu ist, stichhaltig sein. Wir müssen uns aber die Frage vorlegen, wie steht es mit dem Verhalten eines solchen Apparates nach längerem Gebrauche? Ist es zu vermeiden, daß die Ausfütterung infolge der Einwirkungen der Hitze allmälig abbröckelt und schließlich zusammenstürzt, oder daß der ganz aus schlecht leitenden Materialien aufgebaute Ofen mit der Zeit Risse und Sprünge bekommt? Ich kann diese Frage nur mit „Nein" beantworten. Ist aber der innere Zusammenhang und die Constitution des Ofens einmal gestört, sind namentlich nur an einzelnen Stellen die Ausfütterungen abgeplatzt, so müssen die Stellen beim gewöhnlichen Heizen glühend werden, und zwar liegt dann um so größere Gefahr dafür vor, weil der Heizer sich wol niemals von dem Zustande des Apparates in der Heizkammer überzeugen wird, zum Theil sich auch nicht überzeugen kann.

Was die geringen Anlagekosten betrifft, so sind hierunter die Kosten des Heizapparates zu verstehen; doch darf nicht außer Acht gelassen werden, daß durch die Luftheizung die Baukosten erheblich vermehrt werden, weil den Wänden, die die Kanäle enthalten, eine bedeutende Masse gegeben werden muß, um den von Schinz beregten Nachtheil der Intermittenz zu beseitigen. Geschieht dieses nicht, so werden die Räume, durch welche die Kanäle führen, obenein mehr erwärmt als diejenigen, für welche die Heizung bestimmt ist. Auch mag hier die Beobachtung bei allen älteren Luftheizungen Platz finden, daß sich der Lauf der Heizkanäle an den Wänden durch vielfache Risse im Putz und durch Schmutzstellen kennzeichnet. Dieses beruht darauf, daß durch die ungleiche Ausdehnung der mit den Kanälen versehenen Wände im Verputz Risse und Sprünge entstehen, die sich mit der Zeit mit Staub anfüllen und dadurch dem beregten Theile der Wand ein schmutziges Ansehen geben.

Hieraus ist zu sehen, daß der Luftheizung durch die neueren Verbesserungen ein weiteres Feld ihrer Anwendbarkeit nicht geschaffen ist, und daß die oben erwähnten Schwierigkeiten in der Anlage durchaus nicht beseitigt sind."

Das Interesse des Publikums wird seit längerer Zeit mit Recht auf andere Systeme der Centralheizungen geleitet. „Das eine dieser Systeme unterscheidet sich, wie Hr. Voigt angibt, dadurch von dem besprochenen Luftheizsystem, daß als transmittirendes Medium nicht die Luft, sondern das Wasser dient. Man bezeichnet deshalb dieses

System mit dem Namen Wasserheizung. Das Wasser kann in tropfbar flüssigem Zustande, als warmes und heißes Wasser, oder aber in Dampfform zur Anwendung kommen, und unterscheiden wir deshalb: die Warmwasserheizung oder Wasserheizung mit Niederdruck, die Heißwasserheizung oder Wasserheizung mit Hochdruck (Perkin'sches System) und endlich die Dampfheizung. — Jedes System hat seine Vortheile, aber auch seine ihm eigenthümlichen Nachtheile, wodurch die Anwendbarkeit von dem Zwecke abhängig sein wird. — In einem möglichst tief gelegenen Heizapparate wird das Wasser erwärmt oder in Dampf verwandelt, und in diesem Zustande mittels Röhren und innerhalb Rohrsysteme oder Heizkörper zur Abgabe der Wärme den einzelnen zu erwärmenden Räumen zugeführt. Das seiner Wärme beraubte Wasser, sowie das sich bildende Condensationswasser wird entweder selbstwirkend oder aber durch mechanische Vorkehrungen dem Heizapparate wieder zugeführt.

Die Warmwasserheizung, obwol etwas theuer in der Anlage, läßt bezüglich der Oekonomie nichts zu wünschen übrig, da das Wasser leicht und schnell zu erwärmen ist, und die Verbrennungsgase mit 100° Celsius durch das Kamin geleitet werden können, wodurch die anfänglichen Mehrkosten der Anlage leicht durch die Ersparnisse an Brennmaterial compensirt werden können. Dahingegen hat dieses System vor allen andern Heizungen den äußerst schätzenswerthen und sehr hoch in Anschlag zu bringenden Vortheil, daß das bedeutende Wasservolumen ein Behälter der Wärme ist, der als Wärmequelle auch dann noch functionirt, wenn das Feuer im Ofen erloschen ist. Neben der Transmission der Wärme durch Leitung erfolgt durch die Heizkörper gleichzeitig eine gelinde Transmission durch Strahlung. Unregelmäßigkeit der Temperatur und Verluste an Wärme durch größere Absorption und nachherige Transmission der Wände — mit einem Worte die Nachtheile der Intermittenz — fallen bei der Warmwasserheizung ganz fort.

Weniger günstig ist das andere von Perkin erfundene System der Wasserheizung mit hohem Drucke. Die zur Zeit der Feuerung von den Röhren aufgenommenen Wärme-Einheiten sind nur unbedeutend. Die Transmission der Wärme erfolgt fast ausschließlich durch Strahlung und wirkt infolge dessen auf den menschlichen Körper nachtheilig. Da die Erwärmung der Luft an den Röhren die mittlere Temperatur des beheizten Raumes weit übersteigt, so wird die den Heizkörpern entsteigende Luft den ihrer Temperatur entsprechenden Feuchtigkeitsgrad nicht genügend enthalten und das Gefühl der Trockenheit mit sich bringen, und kann dieses durch kein bis jetzt bekanntes Mittel beseitigt werden.

Die Dampfheizung ist nach der Wasserheizung die theuerste Heizung in der Construction, doch gewährt sie den Vortheil, daß sie in

sehr großen Räumlichkeiten mit Nutzen angewandt werden kann. Für Schulen ist dieselbe nicht zu benützen.

Die combinirten Systeme bedürfen noch der Bestätigung ihrer Anwendbarkeit durch die Praxis."

Nach den bisher hier niedergelegten Erfahrungen hervorragender Techniker und Aerzte in der Heizungsangelegenheit wird man wol nach weiteren Beweisen für die Unbrauchbarkeit des Heißluftheizsystems in Schulen nicht verlangen. Ich sehe mich aber (rein im Interesse der hochwichtigen Sache) als Lehrer in meinem Gewissen verpflichtet, hier meine Beobachtungen an einem Heißluftheizungsapparate weiter auszuführen und dabei die wohlbegründeten Aussprüche verschiedener Autoritäten und Schulfreunde anzureihen.

Das neue Lorenzer Schulhaus, welches im ersten und zweiten Stock geräumige und freundliche Lehrlocale besitzt, liegt in einem Stadttheile, der von allen Seiten mit Fabriken umgeben ist, deren mächtige Rauchschlöte die engen Gassen mit Ruß bedecken. Namentlich im Winter und Frühjahre ist das Jakober Viertel den größten Theil des Tages und der Nacht mit Kohlenstaubpartikeln angefüllt. So viel ist nun sicher, daß bei Anlage einer Luftheizung, die ihre Luft aus der Atmosphäre des Hauses holen muß, auf eine durchaus rauchfreie Lage zu sehen ist. Die gegebene Oertlichkeit ist für eine Luftheizung ganz ungeeignet. Ferner hat das Haus nur einige Meter von dem nördlich gelegenen Heizapparate tragbare Abtrittstonnen, die das Cloakengas nach der Heizkammer abgeben und zwar in reichlicher Menge. Selbst in ein Lehrzimmer zur ebenen Erde dringen die Gase aus den Tonnen vor, wovon ich mich selbst überzeugt habe.

Prof. Pettenkofer sagt in seiner „Ansprache an das Publikum" (München 1873): „Der Luftgenuß ist in jeder Beziehung ein wichtiger Bestandtheil im täglichen Leben, und daher die möglichste Reinheit der Luft eine der dringendsten Aufgaben der Gesundheitspflege. Es gibt gewisse Theile des Hauses, von denen eine Verunreinigung der Luft desselben vorzugsweise häufig ausgeht und welche daher auch besonders zu beachten sind. Es sind dies die Abtritte, die Ausgüsse ꝛc. Dem Ideal eines Abtritts entspricht jede Anlage, welche es verhindert, daß die Luft oder der Boden des Hauses je mit Stoffen verunreinigt werde, welche von den Excrementen stammen. Als vorzügliche und sichere Einrichtungen, daß überhaupt keine Luft aus den Abtrittröhren nach dem Hause gelangen kann, können zwei empfohlen werden: 1) Wasserschluß mit Spülvorrichtung oder 2) geeignete und beständige Ventilation der Abtrittschläuche oder Abtrittröhren, wodurch die Luft stets nur aus dem Hause in die Schläuche und Röhren hineingeht und über Dach ins Freie mündet, aber nie den umgekehrten Weg gehen kann. Wo das Watercloset nur ausnahmsweise eingerichtet

werden kann, da sollte man wenigstens die Kosten für eine beständige Wärmequelle aufwenden, um den Zug der Luft in der gewünschten Richtung beständig zu erhalten (S. 46). Das Princip der ventilirten Abtrittröhren findet sich in München in einem Schulhause in der Gabelsberger Straße und in dem Gebäude der bayer. Hypotheken- und Wechselbank mit Erfolg durchgeführt."

In allen Häusern, wo die Abtritte nicht in angemessener Entfernung von den Wohnräumen untergebracht werden können, wo der Hofraum mangelt, dürfte diese Wärmequelle unbedingt eingerichtet werden, wenn die Locale ein Muster der Reinlichkeit sein sollen. *)

Der südlich liegende Heizofen des Lorenzer Schulhauses bezieht seine Luft aus einem engen Hofe und liegt (nur getrennt durch eine niedrige Mauer) im Nachbarhofe ebenfalls eine Dungstätte mit Abtritt. Solche Nachbarschaft verunreinigt sicher die einströmende Luft.

Es ist leicht einzusehen, daß verdorbene, von den Höfen kommende Luft keine Luftnahrung für Menschen abgibt. — Daß der erfahrene Ofenfabrikant den Erbauer des Hauses auf solche Uebelstände nicht aufmerksam machte, ist mir rein unerklärlich. Geradezu beängstigend ist aber der Gedanke, daß die mit Cloakengas gesättigte Luft dem nördlichen Heizofen während eines ganzen Winters unter den Augen eines Baubeamten zuströmen und den Kindern und Lehrern von 4 Klassen erwärmt eingeführt werden konnte.

Ob die Lehrer erkannten, von welcher Qualität die Luft sei, die sie aus dem nördlichen Heizofen bezogen, darüber konnte ich nichts näheres erfahren; ich vermuthe, sie seien zufrieden gewesen. Ein älterer Lehrer sagte mir aber: „Die Luft ist nicht so, wie sie sein soll, man soll mich nur fragen, dann werde ich mich schon aussprechen."

Man sagt, den Heizöfen muß reine Luft zuströmen. Wo soll nun aber die geforderte gute Luft, die in die Heizcylinder kommen muß, in den mit Rauch angefüllten Stadttheilen hergenommen werden? Wir haben eben in Nürnberg, besonders auf der Lorenzer Seite, fast gar keine reine Luft mehr, wird man einwenden. — Ohne Zweifel geben die Myriaden von Kohlenstaub-Atome, die in der Luft sich befinden, wenn sie in der auf 100° R. erwärmten Retorte verbrennen, das giftige Kohlenoxydgas zum Athmen durch die Heizkanäle nach den Lehrsälen ab. Es ist sehr zu beklagen, daß man unter solchen Verhältnissen die Luftheizung überhaupt einrichtete und noch obendrein ein System wählte, das dem Lehrer, wenn er am Lehrpulte in der Nähe der Mündung des Heizkanals steht, eine schwindelerregende Hitze von 55 bis 60° R.

---

*) Sehr beachtenswerth ist eine Arbeit der Basler Specialcommission für Schulgesundheitspflege (durch Präs. W. His veröffentlicht), worin S. 45 und 46 die zweckmäßige Anlage und Lüftung der Abtritte an Schullocalitäten besprochen ist. (Basel, Buchdruckerei v. J. G. Baur.)

an den Kopf wirft. Jeder, der das Nürnberger Theater besucht, welches im Winter durch eine ähnliche Heißluftheizung erwärmt wird, kann sich eine Vorstellung von der peinlichen Situation des Lehrers machen, falls er in der Nähe des Heizrohrs zu verweilen gezwungen ist. „Trotzdem, daß jedem Laien die bekannte Gesundheitsregel: den Kopf halt' kalt, die Füße warm! geläufig ist, daß alle Anstrengungen gemacht werden sollen, um dieser Regel Genüge zu leisten, trotzdem ragt der Kopf bei dieser Heizmethode in die Hitze hinein und die Füße befinden sich in der Kälte." — Wie mögen wol von der kalten Luftschicht des Fußbodens die Schüler leiden, denen es an guter Kleidung mangelt!

Wird denn aber nicht durch die starke Ventilation, welche der Heißluftheizung eigen ist, rasch eine Mischung der Wärme bewirkt und hat man nicht selbst auf der dem Heizrohre gegenüber liegenden Seite des Zimmers eine anständige Temperatur? — Ich habe bemerkt, daß die Mischung der Luft bei dieser Einrichtung nur in sehr mangelhafter Weise erreicht wird. Während ich in der Nähe des Heizrohres + 15° R. hatte, konnte ich an der entgegengesetzten Wand nur + 10° R. notiren und am Fußboden fanden sich gar nur + 6 bis 8° R.

Dieselbe Erfahrung machte auch Hr. Professor Bauschinger am Polytechnikum in München, worüber er mir am 5. Mai 1873 Nachricht zukommen ließ.

Wenn französische Einrichtungen die reine warme Luft an verschiedenen Stellen ein= und die verdorbene, kühlere durch geheizte Kanäle mit besonderem Kostenaufwand ableiten, so wird der oben angeführte Mißstand theilweise beseitigt, es wird eine allseitigere Mischung bewirkt. *) — Ferner wurden bei der großen Geschwindigkeit der stark erhitzten Luft in den Kanälen sehr oft scharfe Staubtheile, Abfälle vom Bewurf der Heizkammer 2c. bis in die geheizten Räume gebracht. Solche Verunreinigungen wurden mir öfters bei Beobachtung der einströmenden Hitze in die Augen getrieben. Was nun aber vom Auge nicht hingenommen werden kann, das gehört auch nicht für die Lunge. Die austrocknende Wärme, die selbst an einem gelinden Wintertage mit 55° R. in den Lehrsaal trat, ist mir im Monat Dezember 1872 so lästig geworden, daß ich schon bei + 12° R. sehr heftig Kopfweh bekam und das Lehrlocal auf kurze Zeit verlassen mußte. Wollte ich es versuchen, bei + 14° R. zu lehren, so befiel mich eine Beängstigung, die alle geistige Thätigkeit aufhob. Ich mußte nun rasch ein Oberfenster öffnen, die Klappe am Heizkanal schließen und die Wärme auf 11° R. herabdrücken. Nun konnte ich einigermaßen existiren. Freilich war die erfolgte Abkühlung empfindlich und da das Wärmereservationsvermögen

*) Dr. Vernois empfiehlt ausschließlich zur Beheizung großer Schulräume 2c. die „Warmwasserheizung". „De l'état hygiénique des lycées de l'empire. Annales d'hygiène". 1868. Pag. 273.

in keiner Weise vorhanden war, so wurde der Aufenthalt in dem Lehrzimmer für Lehrer und Schüler äußerst lästig. Auch manche Schüler, die in der Nähe der Mündung des Heizrohres saßen, klagten über Kopfweh, Schwindel, bekamen gerötheten Kopf &c. und mußten zuweilen das Lehrlocal verlassen. Ich habe hierüber Aufschreibungen gemacht. — Untersuchte ich die Mündung des Heizkanals, d. h. das Eisengitter von innen, wozu ich durch den auf meiner Wäsche sich absetzenden feinen Ruß bestimmt wurde, so konnte ich mit den Fingern die vom undichten Ofen kommenden Verbrennungsprodukte herausnehmen. Wunderbar! Was hat der Ruß mit der Luft, welche erwärmt rein aus der Heizkammer kommen soll, zu schaffen? — Also hatten wir die direct von einem engen Hofe genommene Luft mit Ruß gemischt zu athmen.

Auch an gasförmigen Körpern war kein Mangel, denn der des Morgens beim Eintritt ins Zimmer häufig bemerkbare brenzliche, schwefelige Geruch stellte das Vorhandensein schädlicher Gase außer Frage.

Eine andere Erscheinung, die mir schon in den ersten Tagen meiner Anwesenheit im Schulhause auffiel, war das häufige Laufen der Kinder zum Brunnen. Ich selbst fühlte schon des Morgens bald nach 9 Uhr die austrocknende Wirkung des heißen Luftstroms und mußte beim Lehren häufig zur Erfrischung meine Zuflucht nehmen, was mir um so auffallender erschien, da ich früher im Winter während der Schulzeit ein solches Bedürfniß niemals fühlte.

Es wurde mir sofort klar, daß die stark erwärmte Luft aus dem eisernen Heizpanzer ein schlimmer, aufdringlicher Gefährte sei, den man nicht einmal durch Aufstellen von Wassergefäßen in der Heizkammer befriedigen könne. So mußten wir denn mit Geduld die Austrocknung ertragen oder durch Einlaß atmosphärischer Luft Linderung herbeischaffen.

Ein Professor der Chemie gab mir über den Punkt der trockenen Luft Folgendes an: . . . „Die Luft scheint bei der Luftheizung nur trockener geworden zu sein, indem sie, erwärmt, mehr Wasser aus dem menschlichen Körper zu lösen vermag als vor der Erwärmung. . . . .“ Es steht fest, daß die Wärme aus dem Luftheizungsapparat eine austrocknende ist und bei gewissen Naturen sogar eine zerstörende Wirkung haben kann. Der zarte Organismus der Kinder wird gewiß in der empfindlichsten Weise hievon berührt.

Schon im Januar 1873 war der Heizofen undicht. Ich habe damals während der Schulzeit Watte als Filter auf ein Holzrahm gebracht und diesen Apparat vor die Mündung des Heizkanals gebunden, wodurch ich zwei artige Bilder — freilich durch und durch geschwärzte — zum Andenken an dieses Heizsystem erhalten habe. Als ich die abgesetzten Rußtheile am 13. Februar einer städtischen Commission (worunter auch der Polizeiarzt Hr. Dr. Martius sich befand) im Schullocale vorgezeigt hatte, brachte ich die geschwärzten Wattetafeln

in das Amtszimmer eines Herrn Stadtvorstandes, welcher sich dieses Produkt der Heißluftheizung im neuen Schulhause aufmerksam besah. Auf Wunsch hinterlegte ich auch eine Abschrift des v. Liebig'schen Briefes beim Stadtvorstande. Hierdurch hatte ich constatirt, daß Lehrer und Schüler bei solcher Verunreinigung der Luft offenbar gefährdet seien. Ich erwartete daraufhin sichere Abhilfe. Dieselbe blieb leider aus. Das Frühjahr befreite uns endlich aus der traurigen Lage. Im Laufe des Sommers war die liebliche Sonne uns hold und der Herbst brachte mir wenigstens auch das Zugeständniß des neuen Stadtbauraths, daß derlei Apparate häufig mangelhaft construirt seien und einer Verbesserung durch Einfügung eines Chamotterohrs (zwischen Feuerherd und Retorte) bedürftig wären. Daß das Einathmen der austrocknenden und rußigen Luft in vielen Fällen den sprechenden Lehrern Halskrankheiten und Heiserkeit zuzieht, habe ich schon im Monat December 1872 erfahren. *)

Eine Untersuchung meiner Athmungswerkzeuge (im Decbr. 1872) stellte die Erkrankung der Schleimhäute fest und mußte ich damals in ärztliche Behandlung gehen. Nur mit der äußersten Anstrengung versah ich in diesem traurigen Zustande der Heiserkeit meine Klasse. Bei Eintritt der gelinden Witterung versperrte ich sofort den Heizkanal und nahm hierauf von Woche zu Woche stetige Besserung wahr; ein Beweis, daß die unreine Luft des Heizapparates, die Rußtheile aus dem undichten Ofen ihre furchtbare Wirkung nicht mehr auszuüben vermochten. — Im Juni war ich wieder vollständig gesund. Nach Beendigung der Heizperiode ging ich selbst in die Heizkammer, wobei ich fand, daß die Rohre des Apparates zusammengesteckt und mit Lehmverstrich versehen sind. Der Lehm zeigte häufig Risse, durch welche der Ruß Durchgang gefunden hatte. Ein solcher Heizofen, dessen Heizflächen für 5 Lehrsäle zu klein sind, eignet sich kaum für 2 Lehrzimmer. Die starke Hitze muß solche Rohre ungemein ausdehnen und nach Abkühlung der Eisentheile Unzukömmlichkeiten aller Art herbeiführen, namentlich, wenn der Apparat mit Steinkohle beschickt wird. Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, wie Ingenieur Henneberg in Berlin angibt, „daß Steinkohle die Oefen am meisten angreift. Die ungleiche Ausdehnung verschiedener Theile durch die Wärme macht ihren Einfluß auch in den Theilen des Ofens geltend, welche dem Herde ferne liegen. Selbst bei Luftheizungsapparaten entstehen leicht Risse, werden Rohre aus ihrer Lage gebracht, sei es direct durch ungleiche Ausdehnungen, sei es durch momentane Expansion der Gase im Innern des Ofens. Ferner erfolgt eine sehr starke Rußbildung, zu welcher sich das massenhafte Auftreten sogenannter Flugasche gesellt.

---

*) Das Einathmen von Staub — von organischen und unorganischen festen Theilen — bedingt organische Absätze in dem Gewebe der Lungen (J. v. Liebig). Leicht können diese Absätze gefährliche Krankheiten zur Folge haben.

Diese verengt sehr bald die Züge und macht häufiges Fegen derselben nothwendig." Daß die Heizkammer bei dieser Arbeit meistens nicht gehörig gereinigt wird — und es ist dies in Folge des engen und düsteren Raumes kaum möglich — davon kann man sich leicht durch den Augenschein überzeugen.

Prof. Dr. A. Wolpert in Kaiserslautern entschloß sich, die Heißluftheizung für Schulen fallen zu lassen. Sein System, welches das Eisenwerk Kaiserslautern ausführt, ist Warmluftheizung (ein ähnliches besitzt Fischer und Stiehl in Essen, wie mir Baurath Hase in Hannover berichtete) und wird hierbei nur Coaks gefeuert.

Schulrath Marschall in München gestand zu, daß die ersten Luftheizungsapparate in einigen Schulen Münchens zu häufigen Klagen Veranlassung gaben und daß bei Steinkohlenfeuerung die Luft in den Zimmern trockener werde, als bei Holzfeuerung. Dabei machte er die Bemerkung: Es empfiehlt sich bei solcher Heizung mehr als bei jeder anderen, stets Wasser in einem flachen Gefäße zur Verdunstung in den Zimmern aufzustellen.*) Es scheint mir aber durchaus nicht räthlich, auch noch im Lehrzimmer eine Bewässerungsanstalt einzurichten, da ja schon in der Heizkammer der Wasserkessel angebracht ist. Die starkerhitzte Luft, die, wie schon erwähnt, mit großer Begierde das Wasser nicht blos aus einem im Zimmer stehenden Gefäße nimmt, sondern dasselbe auch aus der Haut und Lunge der Bewohner aufsaugt, wird unter allen Verhältnissen ein lästiges Gefühl der Trockenheit hervorbringen.

Dr. Wolpert deutet in seinem Werke: „Principien der Ventilation und Luftheizung" (Seite 251) auf die unangenehmen und der Gesundheit nachtheiligen Folgen der Bewässernng der Lehrzimmer hin. — Ist die Luftheizung ohne weitere Befeuchtung der Zimmer nicht anwendbar, so taugt sie mit derselben noch weniger. Auch Prof. Meißner stimmt hiermit überein.

Ferner gibt Prof. Dr. Wolpert über die Wirkungen der Luftheizungen noch Folgendes an: „Glaubwürdigen Versicherungen zufolge hat man sich in der That von den nachtheiligen Einflüssen der Luftheizung überzeugt; heftige Fieber zeigten sich in Krankenhäusern, so lange dort Luftheizung bestand, und sie waren verschwunden mit der Anordnung der gewöhnlichen Ofenheizung. Ferner sollen in Fabriken in Folge der Luftheizung viele Arbeiter an Brust- und Augenkrankheiten gelitten haben; endlich haben sich, wie man mittheilt, in Treibhäusern nachtheilige Einwirkungen der Luftheizung auf viele Pflanzen gezeigt."

---

*) Dr. Rud. Wagner (chem. Technologie, 1863) sagt darüber. . . . Andere bringen einen mit Wasser angefüllten Badeschwamm in den Heizkanal. Prof. Pettenkofer hat das Unzureichende dieses Mittels nachgewiesen 2c.

Dr. Eulenberg, k. Regierungs- und Medicinalrath in Cöln, sagt in dieser Sache: „Als in der Strafanstalt in Cöln die Zellen durch eine gerade nicht musterhafte Luftheizung erwärmt wurden, zeigten sich im Allgemeinen mehr Brustleiden bei den Bewohnern der Zellen, als bei der jetzigen Warmwasserheizung.“ — Bei undichten Oefen kommt namentlich der schädliche Kohlendunst in die Lehrsäle. Darüber sagt Dr. Eulenberg Folgendes: „Die Wirkungen des Kohlendunstes liefert ein Krankheitsbild, welches in seinen einzelnen Stadien die Wirkung des Kohlenoxyds und der Kohlensäure ganz deutlich erkennen läßt. Es finden sich deshalb auch hier die Zeichen der Aufregung und der Depression, welche entweder nebeneinander verlaufen oder ineinander übergehen. Je nachdem die Kohlensäure oder das Kohlenoxyd im Kohlendunste vorherrscht, gestaltet sich auch das Krankheitsbild etwas anders und einzelne Erscheinungen treten greller und bestimmter hervor. So wird sich die cerebrale Aufregung und Reizung viel eher zeigen, wenn der Kohlendunst reich an Kohlensäure ist, da es gerade im Wirkungskreise derselben liegt, eine Art von Trunkenheit, schnelles, heftiges Sprechen, unruhiges Geberden ꝛc. hervorzurufen. Auch frühzeitig eintretende Athembeklemmung gehört der Wirkung der Kohlensäure an. Der heftige Kopfschmerz und das damit verbundene Uebelsein, die Krämpfe ꝛc. sind bestimmte Symptome der Kohlenoxydwirkung, welche um so schneller in vollständige Lähmung übergehen, je reichlicher das Kohlenoxyd vertreten ist ....

Apoplektische Erscheinungen ruft Kohlensäure viel eher als das reine Kohlenoxyd hervor. Eine Erweiterung der Gefäße des Gehirns, namentlich seiner Häute, kann sich bei der Vergiftung durch Kohlendunst ebenfalls zeigen. — Bluthusten, Lungenaffectionen sind Folgen der Kohlensäureeinwirkung, wodurch um so eher Stasen in den Lungen sich ausbilden, je langsamer die Vergiftung des Blutes erfolgt. Ganz besonders muß auch stets die individuelle Constitution und die verschiedene Krankheitsanlage berücksichtigt werden, um die Reihenfolge einzelner Symptome, sowie das Entstehen von Krankheiten erklären zu können. Derselbe Kohlendunst kann den einen Menschen tödten und den anderen kaum afficiren.“

Dem füge ich bei, daß durch die Humanität und Einsicht des Arztes im Zellengefängnisse bei Nürnberg der Flügel, welcher die Luftheizung enthält, nicht mehr benutzt wird. Man wendet in diesen Räumen die Warmwasserheizung an.

Am 10. Juni 1840 hat sogar eine wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen in Berlin in Folge vielseitiger Erfahrungen sich dahin ausgesprochen, daß die Luftheizung eine für die Gesundheit gefährliche Austrocknung der Luft in den Zimmern bewirke.

Daß die Klagen über die Luftheizung nicht unbegründete Vorurtheile sind, gibt Prof. Dr. A. Wolpert in seinem Werke über Ventilation zu. Er sagt in dieser Beziehung noch Folgendes:

„Der Effect der Luftheizung beruht nicht im Geringsten auf einer Verbreitung der Wärme durch Strahlung nach unserem Körper, sondern auf der Strömung der Luft durch Störung des Gleichgewichtes. — Die Bewegung einer jeden Flüssigkeit ist mehr oder weniger mit Wellenbewegungen verknüpft; die Wellenbewegungen in der Luft müssen aber ein abwechselndes Verdichten und Verdünnen der Luft veranlassen oder vielmehr in solchem Vorgange bestehen. Wenn die bewegte Luft unseren Körper trifft, so wird die Luft auf der dem Strome zugewendeten Seite verdichtet, auf der entgegengesetzten Seite rascher hinweggenommen, absolut verdünnt. Daß dieser Umstand bei heftiger Strömung sehr unangenehm empfunden werden kann, wird kaum zu bezweifeln sein. — Ferner wird durch die bewegte Luft, wenn sie über einen feuchten Gegenstand, über unseren Körper hinfließt, beständig die demselben zunächst liegende, schon einigermaßen mit Wassergas gesättigte Luftschicht verdrängt oder mit fortgerissen, was offenbar die Verdunstung beschleunigen muß, weil die uns umgebende Luft die Feuchtigkeit des Körpers um so rascher aufnimmt, je weniger Feuchtigkeit sie schon aufgenommen hat. Gleichwie aber, wenn wir mit dem Munde auf die feuchte Hand blasen, diese Beschleunigung des Verdunstens sogar durch die ausgeathmete, jedenfalls wassergasreiche Luft in Folge der Bewegung dennoch gefördert wird, in ähnlicher Weise kann auch durch eine starke Luftbewegung (die bei der Heißluftheizung immer stattfindet) bei dem genannten Heizsysteme der Verdunstungsproceß aus allen unseren Hautgefäßen beschleunigt werden, und das auch noch bei künstlicher Befeuchtung der Luft. — Befinden wir uns ruhig in ruhiger Luft, so umgibt unseren ganzen Körper eine Luftschicht, die mehr mit Wassergas gesättigt ist als die Luft in größerer Entfernung. Wird nun durch Bewegung der Luft diese feuchtere Luftschicht beständig weggeführt, so wird dadurch schon ein Trockenheitsgefühl entstehen. — Mit diesem Gefühle der Trockenheit paart sich das Gefühl der Kälte, weil bei der Verdunstung Wärme gebunden, Kälte erzeugt wird. In bewegter Luft fühlen wir deswegen immer eine geringere Temperatur, als die, welche uns das Thermometer zeigt, oder als die, welche wir bei demselben Thermometerstande in ruhiger Luft fühlen. Man überzeugt sich davon leicht auf folgende Art. Bläst man mit einem Blasebalge gegen die Hand, so fühlt man eine gewisse Kälte, und diese noch mehr, wenn man die Hand befeuchtet hat. Bläst man auf dieselbe Weise gegen eine trockene Thermometerkugel, so zeigt das Thermometer keine Abkühlung, im Gegentheil, das Quecksilber steigt, da die Luft durch Com-

pression und Reibung erwärmt wird, um 5 bis 10 Grade, je nach der Stärke und Dauer des Blasens. Befeuchtet man dagegen die Thermometerkugel durch Umhüllung derselben mit einem nassen Papier- oder Tuchlappen, so sinkt das Quecksilber während des Blasens fast ebenso, wie es vorher gestiegen."

Daß eine heftig bewegte Luft auf den erhitzten Körper der Erwachsenen und noch mehr der Kinder äußerst nachtheilig wirkt, ist leicht erklärlich.

Will man die Unzukömmlichkeiten der Luftheizung wenigstens theilweise vermeiden, so müssen die Heizöfen aus Chamotte-Steinen gebaut sein. Es wird nämlich mit Recht angenommen, daß der durch die Trockenröhren strömenden Luft durch das erhitzte Eisen gewisse Quantitäten von Sauerstoff entzogen werden, eine Erscheinung, die als ein großer Uebelstand bezeichnet werden muß. Daß durch die anfänglich gebildete Oxydschicht der Angriff des Sauerstoffes auf das Metall nicht verlangsamt wird, zeigte der eiserne Luftheizungsapparat in einer anderen Stadt Frankens, bei dem schon im zweiten Winter ein Rohr vollständig unbrauchbar wurde, ein Vorkommniß, das ein junger Arzt als etwas ganz Geringfügiges betrachtete.

Ferner muß darauf gesehen werden, daß gereinigte Ventilationsluft dem Heizofen zuströme, sowie daß niemals Verbrennungsprodukte in die Atmosphäre der Schulzimmer treten.

Oder vermag Jemand die Verantwortung zu tragen, wenn die Lungen unserer Kinder, die der Kräftigung und Stärkung durch sauerstoffreiche Luft bedürfen, durch Heizprodukte in unnöthiger Weise belästiget und geschädiget werden? Entgegne man mir nicht mehr, das Einathmen der unreinen, mit Kohlenoxydgas und Kohlensäure gemischten Luft „sei nicht gefährlich;" — „zwei und siebzig mal in der Minute mit dem Takte des Pulsschlages erneuert sich der Blutgehalt auf der Lungenfläche.

Die warme Lunge ist also in unserem Körper der große wunde Fleck, auf welchem jeder Giftgehalt der Luft — auch der anscheinend kleinste — in das lebendige Körperblut eintaucht und dasselbe vergiftet."

Wer fände sich nicht in seinem Innern gedrungen, falls er die so leicht verletzbare Natur des Menschen nur einigermaßen kennt, nach Kräften dazu beizutragen, daß das Verderbenbringende vom Körper der Jugend ferne gehalten werde?

Auf meine Anregung bekam im Januar 1873 eine Commission von der Gemeindebehörde dahier, welche mit aller Sorgfalt das Wohl der Schüler zu fördern strebt, den Auftrag, die Luft in den Lehrzimmern des neuen Lorenzer Schulhauses zu untersuchen.

Am 13. Februar wurde die Prüfung der Schulluft vorgenommen und am 16. Februar erfuhr ich auf dem Privatwege über das Ergebniß

der Untersuchung etwa Folgendes: Die Anlage der Heizöfen ist verfehlt, der Feuerungsraum muß größer hergestellt werden; die Eisentheile sind auseinander getrieben, hierdurch kam aus dem Heizofen Ruß ins Zimmer; die Platten müssen besser zusammengekittet werden; die Luft, von unten aus der Nähe eines Aborts genommen, ist schlecht, von oben muß dieselbe hergeleitet werden; es kommt zu viel Kohlensäure in die Lehrzimmer; in mehreren Localen war die Luft sehr unrein; die erste Wärme muß in den Schlot abziehen, die Abzugsöffnungen für die verdorbene Luft sind zu klein; es muß auch mehr Wasser verdampft werden.

Am 25. September untersuchte Baurath Eickemeyer den Luftheizungsapparat und referirte in öffentlicher Sitzung (wie Stenograph Monninger bekannt gibt) „über den Befund der Heizöfen nicht gerade sehr günstig; — es habe sich als nothwendig eine genaue Ueberwachung des Werkes herausgestellt" *). Also mit anderen Worten, diese Luftheizung ist eine mangelhaft wirkende Anlage, welche durch eine fortwährende Prüfung auch nicht besser wird.

Zuweilen hört man die Bemerkung, daß die Luftheizung deshalb für Schulen gewählt werde, weil die mit derselben verbundene Ventilation (auf Temperaturdifferenz beruhend) so gute Resultate erziele. Diese Annahme beleuchtet Ingenieur Voigt bei Beschreibung einer Probeheizung an einem aus Mainz bezogenen Luftheizungsapparate. Er sagt in einem Gutachten an den Magistrat der Stadt Berlin u. A. Folgendes: „Schon bei Besprechung der Luftheizung sah ich mich veranlaßt, von einer mit derselben verbundenen Ventilation zu reden und es möchte scheinen, als wenn diese bei den anderen Systemen, da ich derselben keiner Erwähnung that, nicht vorhanden sei. — Von einer Ventilation, wie bei der Luftheizung, die sich aber leicht zu einer Luftverschlechterung umwandeln kann, während sie doch die Verbesserung der Luft bewirken soll, kann bei den übrigen Systemen

---

*) S. Bericht der „Nürnb. Stadtzeitung" vom 29. September 1873.

Daß es überhaupt schwierig ist, eine gute Luftheizung anzulegen, das hat auch der abgetretene Baurath Wolf bei den Grundeinrichtungen in der neuen „Winterbaugewerbeschule" erfahren. Man erwartete allgemein, dieser geniale Techniker werde eine vorzügliche Anlage zu Stande bringen. Nun hat aber der Nachfolger des Wolf bei der Uebernahme des Baues sofort Verbesserungen angebracht, ein Beweis, wie unsicher die Anlage geplant war.

Da dem Gemeindecollegium nicht verborgen blieb, daß die Luftheizungsapparate sehr gefährliche Wärmequellen seien, so nahmen bei einer Berathung über Einführung dieser Heizart in den Räumen der Winterbaugewerbeschule schon im Monate März 1873 die Herren Fabrikbesitzer Schlenk von Steinbühl und Lehrer Methsieder von hier sich der Jugend in sehr warmer Rede an, so daß bei der Abstimmung etwa 15 Mitglieder gegen die Einführung dieser Heizmethode in Schulen sich erklärten.

Das im Laufe des Sommers neuerbaute Schulhaus in der Vorstadt Steinbühl erhielt wieder Zimmeröfen aus Thon.

nicht die Rede sein, wol aber läßt sich mit denselben eine solche verbinden, die noch den Vortheil hat, daß sie sich beliebig einschalten und abstellen läßt. Bei der Luftheizung läßt sich die Heizung ohne Ventilation gar nicht herstellen, und das liegt in der Natur der Sache, da aber das Princip der Heizung in der Temperaturdifferenz zwischen der Heizkammer und dem zu beheizenden Raume beruht, so hängt auch die Wirkung der Ventilation mit der Heizung eng zusammen, d. h. der Grad der Ventilation wird mit der Heizung steigen und fallen.

Bei den übrigen Heizsystemen ist dies jedoch anders; da bei diesen die Ventilation von der Heizung unabhängig ist, so kann selbst bei der stärksten Heizung die Ventilation vollständig abgestellt und bei Voraussetzung der Anbringung eines Lockfeuers auch im umgekehrten Falle eine Ventilatian ermöglicht werden, wenn keine Heizung mehr erforderlich. Sollen Ventilation und Heizung zusammen stattfinden, so kann erstere ohne Anbringung eines Lockfeuers durch letztere beschafft werden, indem einerseits die Luft aus dem Raume mit Hilfe des Schornsteines abgesogen wird, und andererseits der Heizkörper mit der äußeren Luft in der Weise verbunden wird, daß diese durch denselben Zutritt in den beheizten Raum erhält und sich dabei an der Oberfläche der Röhren — oder welcher Gestalt immerhin die Heizfläche sein möge — erwärmt. Daß diese Ventilation nicht ganz ohne Einfluß auf die Heizung bleiben kann, ist selbstverständlich, jedoch sollte man in solchen Fällen, wo es neben der Beheizung eines Raumes sich auch wesentlich um eine gesunde Luftnahrung handelt, wie in Schulen, auf die geringen Mehrkosten des Betriebes, die die Ventilation verursacht, keine Bedeutung legen. Alsdann wirkt aber auch diese Ventilation continuirlich und gleichmäßig.

Aus diesen Ausführungen ist zu entnehmen, daß jedes System durch Vorzüge sich auszeichnet, aber auch seine Nachtheile und Lücken mehr oder weniger zur Schau trägt, die seine Anwendung zu besonderen Zwecken empfehlen oder ausschließen."

Da man nicht selten die Beobachtung machen mußte, daß nach Ausführung einer Heizanlage in einem Schulhause die Lehrer ganz ohne Instruction zur Handhabung der Ventilation bleiben, so dürfte es nicht überflüssig erscheinen, sich Klarheit darüber zu verschaffen, welchen Bedingungen die Heizung einer Schule zu entsprechen hat.

C. F. Voigt sagt hierüber: Wenn man sich für Centralheizung entschieden hat, so ist eine gesunde, reine und reichliche Luftnahrung, oder was identisch ist, eine zweckmäßige Ventilation sowol für den Winter als auch für den Sommer erforderlich. In den Unterrichtsräumen darf hierdurch keine Zugluft verursacht werden und muß in denselben eine mittlere, gleichmäßige Temperatur von + 16° R. bestehen. Der Bedingungen sind es nicht viele, jedoch sie wollen höchst gewissenhaft beobachtet und erfüllt sein.

Es müssen den Bedingungen entsprechend die Schuldiener angewiesen sein, die Heizung in der Weise zu beschaffen, daß schon am Morgen um 8 Uhr in allen Klassen eine Temperatur von + 15° R. herrscht, und soll dieselbe im Laufe des Tages + 17° R. niemals übersteigen.

Daraus ergibt sich für den Schuldiener, der die Erwärmung der Klassen mit einer Luftheizung zu versehen hat, ganz von selbst die Bestimmung, daß umsomehr um 8 Uhr keine große Temperaturdifferenz zwischen der Heizkammer und den Klassenräumen mehr herrschen darf, da die sich versammelnden Kinder auch noch eine nicht außer Acht zu lassende Menge von Körperwärme mitbringen. Da aber, wie wir oben gesehen haben, die Ventilation bei der Luftheizung mit der Heizung eng verbunden ist, so wird bei normalem Betriebe schon um 8 Uhr eine nur geringe Ventilation mehr stattfinden können. Sollte aber dennoch aus irgend einem Umstande die Heizkammer in der Lage sein, bedeutende Wärmemengen den Klassen zuführen zu können, so wird der Lehrer zweifelsohne, da die Klasse die nöthige Wärme bereits besitzt, die Klappe am Heizkanale in der Klasse schließen und damit jede Zuführung von frischer Luft absperren. Der Lehrer ist aber dazu verpflichtet, die Klappe zu schließen, da eine größere Wärme als 18° in einem Raume, in dem sich viele Personen aufhalten, nachweislich schädlich ist. Unter allen Umständen wird fast eine Stunde vor Schluß der Schule die Ventilation bei der Luftheizung zu wirken aufgehört haben, während sie doch im Verlaufe des Unterrichtes von Stunde zu Stunde nothwendiger wird.

Eine weitere höchst eigenthümliche Eigenschaft der Luftheizung ist die, daß sie — wie man zu sagen gewohnt ist — die Luft austrocknet. Diese Eigenschaft ist von allen Seiten vielfach besprochen worden und gab auch Veranlassung, daß man mit den verschiedensten Meßinstrumenten den Feuchtigkeitsgrad der mit Luft erwärmten Räume bestimmte. Alle diese Untersuchungen wiesen indessen nur nach, daß die Luft durchaus nicht trocken war. Dennoch aber ist das Gefühl der Trockenheit nicht Einbildung und hat zuerst Pettenkofer mittels umfangreicher Versuche dargestellt, daß die Luft mit großer Begierde Wasser oder Wassergas aufsaugt und daß diese Begierde mit steigender Temperatur wächst. In dem Maße nun, als wir die Winterluft, die bekanntlich einen sehr geringen Wassergehalt besitzt, der Sommerluft durch Temperaturerhöhung ähnlicher zu machen streben, müssen wir auch durch Vermehrung der Feuchtigkeit diese Aehnlichkeit zu bewirken suchen. Pettenkofer hat beobachtet, daß die Luft, die über eine heiße Fläche und sodann erwärmt durch gemauerte Kanäle zieht, bei ihrem Austritte aus denselben um mehr als ein Drittheil wasserreicher geworden ist.

Woher nun diese Vermehrung des Wassergehaltes bei Erhöhung der Temperatur?

Einzig und allein doch nur daher, daß den Steinen und dem Mörtel dieses Wasser von der heißen Luft entzogen wird, denn es bleibt eine unbestrittene Thatsache, daß alle gebräuchlichen Mauersteine und alle üblichen Wandbekleidungen hygroskopisch sind, d. h. ebenfalls das Bestreben haben, Wasser aus der Luft zu condensiren. Das Bestreben der Körper, Wasser aus der Luft zu condensiren, und das Bestreben der Luft, Wasser aus den Körpern an sich zu saugen, verändert sich aber durch Erhöhung und Erniedrigung der Temperatur im umgekehrten Verhältnisse. Da aber auch die Haut der Menschen hygroskopisch ist, so wird die warme Luft, falls sie den ihrer Temperatur entsprechenden Feuchtigkeitsgrad noch nicht besitzt, mit gleicher Begierde auch aus dieser sich das Wasser aneignen und daher das Gefühl der Trockenheit erzeugen. Je heißer die einströmende Luft, desto verderblicher muß sie auf die Athmungswerkzeuge wirken.

Räume, die einen ganzen Winter unseres Klimas hindurch bewohnt und geheizt werden sollen, eignen sich deshalb für Luftheizung nicht, denn es wird sich zwar nicht gleich am Anfange des Winters, aber gewiß in der Mitte desselben, wenn die Wände bereits mehr Wasser verloren haben, als ihnen durch Absorption aus der freien Atmosphäre täglich wieder ersetzt wird, die Klage über Trockenheit der Luft erheben, weil alsdann nur noch die Haut der Menschen dem Gelüste der warmen Luft nach Wassersättigung genügen kann.

Da das Wasser, welches mehr in die Luft treten muß, während sie wärmer wird, in unseren Gebäuden hygroskopisch aufgespeichert ist, so handelt es sich einfach darum, ob ein Gebäude mehr durch Luftheizung oder andere Heizung ausgetrocknet wird. Jene Heizung wird offenbar mehr trocknen, welche einen größeren Luftwechsel im Gebäude verursacht — dieses thut unstreitig die Luftheizung und besonders in der Form, in der sie in neuester Zeit in Schulen zur Ausführung gekommen ist.

Nicht selten hat man sich bemüht, die große Trockenheit der geheizten Zimmerluft aufzuheben. Das gewöhnliche Mittel ist ein Gefäß mit Wasser, welches in der Heizkammer aufgestellt wird, damit die Luft dieses Wasser trinke. Man weiß aber, daß Flüssigkeiten proportional ihrer Oberfläche verdunsten, und man vergleiche, um sich von der Unvollkommenheit des eingeschlagenen Mittels zu überzeugen, die dargebotene Oberfläche des Gefäßes und die Oberfläche der Wände. Hieraus geht hervor, daß man in Zukunft andere Wege einschlagen muß, um der Trockenheit der Luftheizung mit mehr Erfolg begegnen zu können.

Ehe ich dazu schreite, das Ergebniß der obigen Betrachtungen mit Rücksicht auf die Unzweckmäßigkeit der Luftheizung in Schulen klarzulegen, muß ich noch auf folgende Umstände aufmerksam machen.

Um der Luftheizung neue Aufnahme seitens des Publikums zu verschaffen, mußte die Construction so gewählt werden, daß ein Glühend-

werden der Ofentheile nicht zu befürchten war. Der Apparat von K. und W., der aus gußeisernen Röhren hergestellt ist, bietet mir durchaus keine Garantie dafür; außerdem habe ich (bemerkt Ingenieur Voigt) in der 31. Gemeindeschule in Moabit die Bemerkung gemacht, daß über den Ausmündungen der Heizkanäle an der Wand der Klassen sich ein breiter, dunkler Streifen bis zur Zimmerdecke kennzeichnet, der wol in Folge einer trockenen Destillation von organischen Substanzen an den heißen Wänden des Heizapparates entstanden sein muß, aber ich bin auch z. B. geneigt anzunehmen, daß außerdem mit der erwärmten Luft, auch noch Spuren der Verbrennungsgase in die Klassen geleitet werden.

Ebenso habe ich mir bei Gelegenheit einer kürzlich (Frühjahr 1872) vorgenommenen kleinen Probeheizung in der Gemeindeschule in der Bernauerstraße die Ueberzeugung verschafft, daß auch der Apparat von H. u. Co. schon bei der Feuerung von nur einem Scheffel Steinkohlen (c. 85 Pfd.) an einzelnen Theilen glühend wird.

Da es aber bei der geistigen Anstrengung der Kinder in den Schulen in erster Linie geboten ist, denselben eine gesunde Luftnahrung zu verschaffen, damit sie körperlich und geistig frisch erhalten bleiben, so kann und darf, so lange obige Uebelstände bestehen bleiben, die sogenannte Luftheizung in Schulen nicht weiter angewandt werden.

Dahingegen besitzt die Warmwasserheizung alle Eigenschaften, die sie zu dem Zweck der Erwärmung und Ventilirung von Schulen geeignet macht.

Ein Glühendwerden der Wände kann unter allen Umständen nicht stattfinden, die Temperatur der Heizkörper ist nicht hoch genug, um eine trockene Destillation ermöglichen zu können. Neben der Transmission der Wärme durch Leitung erfolgt auch durch die Heizkörper eine gelinde Transmission der Wärme durch Strahlung, die auf den menschlichen Körper sehr wohlthuend einwirkt und nach Aussage bedeutender Mediciner für das Wohlbefinden der Menschen überhaupt erforderlich sein soll. Daß dieses anerkannt wird, beweist der Umstand, daß seitens der Verwaltung einzig und allein zum Zwecke der Transmission der Wärme durch Strahlung in den Sälen des allgemeinen Krankenhauses, die mit Luftwasserheizung erwärmt werden, extra Oefen angebracht worden sind.

Will man auf die Fehler der Warmwasserheizung hinweisen, so muß ich darauf hindeuten, daß sich die Technik hinsichtlich der Anlage von Centralheizungen noch im Stadium der Kindheit befindet und viele Erfahrungen theils gemacht werden mußten, weshalb die älteren Anlagen ungünstigere Resultate liefern als neuere, theils noch gesammelt werden. Doch läßt sich schon jetzt mit

Bestimmtheit angeben, daß die Fehler, die der Warmwasserheizung zur Zeit noch anhaften, mit der Zeit beseitigt sein werden.

Das ungenügende Wärmereservationsvermögen der Heißwasserheizung, sowie die ausschließliche Transmission der Wärme durch Strahlung und die im hohen Grade vorhandene Möglichkeit der trockenen Destillation besonders von Staubtheilchen macht die Heißwasserheizung zur Beheizung von Schulen untauglich.

Was schließlich die Brauchbarkeit der beiden combinirten Heizsysteme für Schulen betrifft, so muß ich mich darüber noch eines Urtheils so lange enthalten, bis sie nach Verlauf von einigen Jahren ihre Charaktere klar gekennzeichnet haben. Innerhalb dieser Zeit, und ehe dieses geschehen, kann ich aber der Ausführung derselben für beregte Zwecke das Wort nicht reden, denn es ist nicht zu empfehlen und wird auch nicht in der Absicht der Verwaltung liegen, gerade in Schulen, in denen sich der Keim der zukünftigen Generation entwickeln soll, mit verschiedenen Heiz- und Ventilationssystemen Experimente und Beobachtungen zu machen, die zwar nach Wunsch vortheilhaft, aber auch gegen menschliches Ermessen zum Nachtheile der Commune und zum Schaden der Gesundheit der Schuljugend ausfallen können.

Doppelt verwerflich erscheint mir dieses Verfahren, so lange mit der Warmwasserheizung nicht nur durch theoretische Begründung, sondern auch durch praktische Erfahrungen die Mittel gegeben sind, den Anforderungen genügen zu können.

Die größeren Anlagekosten der Warmwasserheizung können, besonders in Berlin, deren Commune auf Ausstattung der Schulen so große Sorgfalt verwendet und für dieselben keine Kosten scheut, keine so gewichtige Rolle spielen, als daß man hierdurch sich veranlaßt sehen könnte, von diesem Systeme abzulassen." (Berlin, 10. Mai 1872.)

Zwei Jahre vorher hat Ingenieur R. Henneberg in Berlin die Heizanlagen der städtischen Lehranstalten einer äußerst sorgfältigen Prüfung unterzogen und unter Ziffer V eines Berichtes eine Kritik der verschiedenen Heizsysteme gegeben, aus welcher Folgendes allgemein bekannt zu werden verdient:

„Von jeher wird in den Reihen meiner Fachgenossen eifrigst gestritten, welchem der vielen Heizsysteme der Vorzug zu geben sei. Die Frage ist wichtig genug, greift so tief in alle Verhältnisse des Lebens durch die Beeinflussung der Gesundheit jedes Einzelnen ein, daß es allerdings lohnt, ihr näher zu treten. Und es ist ein erfreuliches Zeichen der Zeit, daß immer mehr sich an dem Streite betheiligen und immer mehr sich bestreben, die Wahrheit zu er-

gründen. Denn noch ist das Ziel nicht erreicht. Bei dem heutigen Stande der Dinge ein endgültiges Urtheil abzugeben, hieße zum Mindesten voreilig handeln." (S. Hennebergs Bericht, S. 123, Beilage XVI, 16. Mai 1870.)

Obwol man in Berlin der Centralheizung mit Warmwasser für Schulanstalten den Vorzug gab, haben die Stadtverordneten daselbst doch beschlossen — wahrscheinlich in Folge der sich mehrenden Klagen über die bestehenden Centralheizanlagen, die aber in der mangelhaften Schulung der Heizer ihren Grund haben — in einer neu zu errichtenden Communalschule wieder zu dem alten Systeme der Zimmeröfen zurückzukehren.

Ich nehme hievon Kenntniß, da man selbst in Berlin, wo die eingehendsten Versuche mit neuen Heizeinrichtungen angestellt wurden, noch nicht so weit gekommen ist, wie in München, wo man behauptet, das vortrefflichste System gefunden zu haben.

Ob übrigens der Münchener Magistrat in einigen Jahren noch Lobberichte über die Luftheizung geben wird, bezweifle ich schon heute. Die auffälligen Wirkungen der aus den undichten eisernen Oefen kommenden rußigen Luft wird gewiß von Jahr zu Jahr mehr Stimmen gegen solche Anlagen hervortreten lassen und dann wird man sich schon entschließen müssen, zur Warmwasserheizung oder zu den Kachelöfen zu greifen.

Ueber das in verschiedenen Städten angewandte „Heißluftsystem" spricht sich Ingenieur R. Henneberg folgendermaßen aus: „Es besteht große Schwierigkeit, die Luft weit horizontal zu führen, weshalb in großen Gebäuden Feuerstellen an verschiedenen Punkten des Souterrains anzubringen sind. Große Geschwindigkeit der stark erhitzten Luft in den Kanälen, wodurch oft Staubtheilchen bis in die geheizten Räume getrieben werden. Kommen diese Staubtheilchen aus der Heizkammer, so entsteht leicht ein sengriger Geruch. In der Nähe der Ausströmungsöffnungen hat man leicht das Gefühl übermäßiger Wärme und gleichzeitig von Zug. Durch zu rapide Erwärmung, resp. Ausdehnung der Luft wird der Feuchtigkeitsgehalt derselben geschmälert, die Luft wird trocken, Wärmereservationsvermögen ist in keiner Weise vorhanden, so daß namentlich in dünnwandigen Gebäuden Abkühlung sehr schnell erfolgt."

Ferner gibt Ingenieur R. Henneberg interessante Aufschlüsse über die Behandlung und Bedienung der Heizeinrichtungen und namentlich der Warmwasserheizanlagen in Berlin. Daß das Amt eines Heizers bei einem complicirten Apparate von Wichtigkeit ist, wird in den seltensten Fällen anerkannt. Man nimmt meistens zu solchen Verrichtungen einen Mann, der billig arbeitet, und lebt der Hoffnung, dieses simple Geschäft könne jeder besorgen. Hierin täuscht man sich aber gewaltig.

Henneberg sagt: „Die Frage der Bedienung der Heizanlagen ist für die Stadt von höchster Wichtigkeit. Sie bildet mit einen Kernpunkt. Leider kann ich mich nur dahin aussprechen, daß die jetzt bestehenden Verhältnisse in dieser Hinsicht durchaus unzweckmäßige sind. Schon bei der Besprechung der Ofenheizung wies ich auf die zu hohen Anforderungen hin, welche an einen Schuldiener gestellt werden. Im vorliegenden Falle stellt sich die Sache noch schlimmer. Zum Mangel an Zeit, wol auch an Lust zu harter Arbeit tritt der Mangel an Verständniß für eine Menge von Dingen, welche praktischen Blick und manuelle Fertigkeit erfordern. Die neueren Schulen sind überdies von ganz bedeutendem Umfang und sie sauber zu erhalten, gibt allein schon fast ausreichend Beschäftigung für einen Menschen. Das Heizen aber bedingt, daß der Schuldiener Morgens durchschnittlich um 4 Uhr sein Werk beginne und zunächst einmal bis 7, 8 Uhr ununterbrochen bei der Feuerung bleibe. Ist diese beendet, so ist er — davon habe ich mich selbst sehr oft überzeugt — wie im Schweiße gebadet. Und nun soll er Schnee schaufeln, Besorgungen machen rc.! Natürlich kann er das nicht, und da er in den letztgenannten Dingen schärfer controlirt wird, wie beim Heizen, so betreibt er dies lässig. Er weiß ganz gut, daß er um 8 Uhr + 13° R. in den Klassen erzielt haben soll. Trotzdem fängt er gar oft nicht rechtzeitig an. Erst um 6 Uhr wird eine immense Glut angefacht — Kohlen hat er ja in Masse — scheffelweise werden die Roste beschickt — dann kann das Feuer eine Weile brennen, ohne Aufsicht, ohne Schüren. Höchstens werden die Roststäbe krumm, die Feuergewölbe schadhaft, die Feuerthüren verziehen sich oder das Wasser im Expansionsgefäß kocht über. Daran liegt dem Schuldiener selbstredend nicht so viel, wie an seinem eigenen Wohlbefinden. Sein Amt erfordert aber noch mehr und Schwierigeres. Man glaubt nicht, welchen Einfluß die richtige Regulirung der Oefen auf die Wirkung eines ganzen Heizsystems hat. Sie ist nicht mit einem Male und für immer gethan. Es ist Sache des Schuldieners und erfordert Uebung, Erfahrung und Ueberlegung, sie ist stets den Verhältnissen anzupassen. Sonne, Wind und Außentemperatur sind die wesentlich bestimmenden Factoren. Mit diesen zu rechnen — dafür gibt es keine Regeln. Praktischer Blick, Erkenntniß dessen, was man bezweckt, führen allein und von selbst auf das Richtige. — . . . Wol gibt es einzelne Schuldiener, welche mit anerkennenswerthem Eifer und viel Geschick ihr Amt als Heizer verwalten. Im Allgemeinen sind sie schlechte Heizer und werden niemals gute werden trotz aller Erklärungen, trotz aller Instructionen, die man ihnen gibt. Namentlich ein civilversorgungsberechtigter Unterofficier rechnet auf Ruhe und will nicht halbe Nächte lang schweißtriefend ein großes Feuer schüren. Ich bin im Laufe dieses Winters zu der Ueberzeugung gekommen, daß, wenn man über die städtischen Wasserheizungen klagt, sehr, sehr

viel an der Bedienung liegt und es besser werden wird, sowie ordentliche, tüchtige Heizer angestellt werden *). Scheue man doch die scheinbar dadurch auflaufenden Kosten nicht! Sie werden reichlich wieder einkommen, nur allein durch Ersparnisse an Kosten und Reparaturen."

In größeren Städten, wo der Heizanlagen in öffentlichen Gebäuden so viele sind, ist es unumgänglich nothwendig, daß ein kenntnißreicher Techniker fast ununterbrochen Nachsicht übe und im Verein mit den Insassen das Heizgeschäft regele. Ich habe mich öfter überzeugt, daß man sich auf das Dienstpersonal nicht verlassen kann, daß namentlich in Schulen nicht selten große Mißstände entstehen, wenn nicht der Klaßlehrer selbstthätig eingreift. Hat derselbe das Wohl der Jugend im Auge, so kann er in vielen Fällen eintretende Störungen beseitigen und der Vater der Kinder werden.

Denjenigen Schulvorstehern, welche dem Wohlbefinden der Kinder in der Klasse nicht die gehörige Aufmerksamkeit zuwenden, will ich hier ein treffliches Wort des Directors J. Heinrich in Prag beisetzen, vielleicht trägt es gute Früchte. Er schrieb mir u. A. am 29. Januar 1873 Folgendes: „In ganz Prag ist in keiner einzigen Schule die Luftheizung eingeführt, sondern in den meisten Lehranstalten befinden sich thönerne Zugöfen. Ich halte einen guten thönernen Zugofen (mit Ventilationsrohr), der vom Schulzimmer aus geheizt wird, für das Allerbeste. Seit Jahren wende ich speciell den Schulöfen meine volle Aufmerksamkeit zu, revidire meine 16 Schulöfen täglich selbst, habe also darin einige Erfahrung. — Ein rechter Schuldirector muß in erster Reihe ein rechter Schuldiener sein. Lachen Sie nicht über diesen Satz; es ist wirklich so. Sollen Lehrer und Schüler sich im Lehrzimmer wohl und behaglich befinden, dann muß der Vorsteher im Winter gehörig hinter den Oefen her sein, denn auf das Dienstpersonal kann man sich nicht immer verlassen . . . . ."

Daß die menschlichen Wohnungen und vorzugsweise die Lehrlocale in bester Weise ventilirt werden müssen, wurde zur Genüge erörtert. Ein beständiger Streitpunkt über Ventilation ist aber besonders folgende Frage:

Wo soll die verdorbene Luft aus dem Zimmer entweichen, an der Decke, am Fußboden oder in welcher Höhe von beiden entfernt?

Sofern dieses die natürliche Ventilation (d. h. Ventilation ohne Zuhilfenahme von mechanischen Mitteln) betrifft, ist die Ansicht eines tüchtigen Pyrotechnikers folgende: „Der gasförmige Körper, welcher hauptsächlich die atmosphärische Luft verschlechtert, ausgeathmet und ausgedünstet

---

*) Tüchtige Heizer verlangen aber auch für die mühevolle Arbeit eine anständige Bezahlung.

wird, ist Kohlensäure. — Bei einem specifischen Gewichte der atmosphärischen Luft von 1,000 ist dasjenige der Kohlensäure 1,529. Kohlensäure ist also circa $^1/_2$ mal so schwer wie atmosphärische Luft, hat also das Bestreben zu sinken. Wenn dieselbe ausgeathmet wird, ist sie indessen durch die Erwärmung, mit der sie aus dem Körper tritt, so lange specifisch leichter, daher steigend in der Luft, bis sie soweit sich durch Abkühlung verdichtet hat, daß ihre Schwere zur Geltung kommt. Dieses tritt ein, wenn ihre Temperatur die der atmosphärischen Luft erreicht.

Die Zimmerdecke erreicht Kohlensäure deshalb wol kaum. Wird vom Fußboden ventilirt, so tritt ein, daß die Kohlensäure, die beim Ausathmen über die Kopfhöhe steigt, beim Sinken wieder an dem Munde vorbeikommt und nochmals eingeathmet wird. Es ist somit das Rationellste, etwas über Kopfhöhe zu ventiliren durch Oeffnungen in den Wänden."

Will man einwerfen: „Man kann eben die reine, warme Luft nicht fein vertheilt von unten nach oben führen und da dies namentlich bei der Heißluftheizung nicht möglich zu machen ist, so muß man die wieder aus der Höhe kommende Kohlensäure als nothwendiges Uebel hinnehmen," so ist hierauf zu bemerken: „Die günstigste Bedingung einer raschen und vollkommenen Bildung von arteriellem Blut und einer gesteigerten Kohlensäureausscheidung ist ein schneller Wechsel der Luft in den Luftzellen der Lunge. — Wenn die eingeathmete Luft dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie die ausgeathmete, so wird der Zweck des Athmungsprocesses nicht mehr erfüllt. Die ausgeathmete Luft ist verbrauchte Luft, welche zum zweiten Male zu den nämlichen Functionen in der Lunge nicht mehr dienen kann; das venöse Blut wird nicht mehr in arterielles Blut verwandelt, es treten sehr bald, ganz so wie wenn Mund und Nase verschlossen worden wären, Athembeschwerden und Erstickung ein. — Schon die Idee, Luft einzuathmen, welche in der Lunge eines anderen, wenn auch gesunden Menschen eine Zeit lang verweilt hat, verursacht ein Unbehagen; sicher ist, daß ein Gehalt von 1 Procent Kohlensäure in der Luft ein merkliches Uebelbefinden herbeiführt, und der Nutzen einer zweckmäßig angebrachten Lufterneuerung für alle Räume, in welchen sich Menschen aufhalten, ist einleuchtend." (S. J. v. Liebigs chem. Briefe. Leipzig, 1865, Seite 257 u. ff.) — Verbrauchte Luft muß also über Kopfhöhe weggeführt werden, selbst für den Fall, daß mehr Material zur Erwärmung der Lehrlocale zu verwenden wäre.

Da ich von unreiner Luft spreche, so will ich noch eine Stelle von Ingenieur Henneberg anführen, die er seinem Berichte über die Brennmaterialien &c. beisetzt. Sie lautet:

Es ist sehr wichtig, daß die Luft im Lehrlocale nicht vom Heizapparate her direct verunreinigt werde. Und dies tritt in der That nicht selten ein. (Sollte bei der Heißluftheizung auch an anderen

Orten die unreine, kohlenstaubhaltige Luft aus dem Heizkanale nach den Lehrsälen kommen, so befestige man auf ein Holzrahm ein Stück Watte und binde diesen Apparat an die Oeffnung des beregten Kanals; man wird wenigstens einigen Schutz gegen die verderbliche Kohlensplitterluft haben.)

Die Ursachen der Verunreinigung können in der schlechten Construction des Ofens sowol wie in seiner Behandlung, wie auch in der Natur des Brennmaterials liegen. In letzterer Beziehung sind Torf, Braunkohle und Steinkohle mit gleich unangenehmen Eigenschaften behaftet, während das Holz sich als der vorzüglichste Brennstoff bewährt. Dasselbe muß schon sehr feucht sein, wenn es im Ofen einer Destillation unterliegen soll, deren Produkte üblen Geruch im Zimmer bereiten. Dagegen ist es entschieden das reinlichste aller Brennmaterialien. Weder die Stelle beim Ofen, wo man es niederlegt, wird verunreinigt, noch fliegt lästiger Staub im Zimmer umher. Asche liefert es nur wenig, auch diese stäubt nicht stark, und man nimmt diese kleine Unbequemlichkeit gern hin, da Holzasche zu gewissen technischen Zwecken verwendbar, also nicht werthlos ist. — Steinkohle erzeugt bei richtiger Construction der Oefen zwar nicht viel Geruch im Zimmer, aber sie bedingt eine Unsauberkeit, deren Nachtheile stark betont werden müssen, besonders wenn man dabei die Schulen ins Auge faßt. Der feine Staub, der beim Heizen wie beim Wegräumen der Asche aufgewirbelt wird, schadet der Gesundheit auf die Dauer ganz entschieden; er schadet aber auch dem Mobiliar und dem Gebäude, da er eine nie rastende Reinigung, ein fortwährendes Fegen und Wischen bedingt. Und wenn dies, wie in manchen Fällen, doch nicht eben oft stattfindet, so ist der Schaden deshalb nicht geringer. Denn dann wirbeln die Kinder den feinen Staub, der Alles bedeckt, fortwährend auf und sind gezwungen ihn einzuathmen, so lange der Unterricht dauert. Von dem unsaubern Schimmer, den bald das ganze Zimmer erhält, vom Schwärzen der Decken und Wände &c. will ich gar nicht reden. Das sind Nachtheile, die auch bei Torf- und Braunkohlenfeuerung auftreten. Nur sind sie da zumeist von einem unangenehmen brenzlichen Geruch begleitet, dessen Ursache bereits genannt ist.

Die Forderung reiner Luft für den menschlichen Organismus und namentlich für die sich entwickelnde Jugend in der Schule wird zuweilen auch von gebildeten Personen nicht strenge genug festgehalten; viele Menschen gehen bei Entdeckung von Uebelständen meist rasch darüber hinweg und bieten selten zur Beseitigung des Verderblichen die Hand. Da muß es besser werden. Erfreulich ist aber die Wahrnehmung, daß bei uns hervorragende Gelehrte, wie J. v. Liebig, Virchow, Hermann

Cohn ꝛc. für die Cultur der Haut, für Reinlichkeit, für Gymnastik der Brust, für Stärkung der Sehwerkzeuge so entschieden auftreten*).

Dr. Virchow spricht in dieser Richtung im III. Vortrag über „Leben und Kranksein", Berlin 1862, ein beherzigenswerthes Wort. — „Es ist eine bedeutungsvolle Thatsache, daß gerade diejenigen Vorgänge des Lebens, welche wir als die höchsten und edelsten betrachten, Nerven und Muskelthätigkeit nur unter Zersetzung des organischen Stoffes, unter chemischer Veränderung des Zelleninhalts vor sich gehen. Unter einer jeden lebendigen Verrichtung zerstört sich der Körper in gewissen seiner Theile, und ohne eine solche Zerstörung ist die Verrichtung unmöglich. So ist jede Function an mechanische Veränderungen der Substanz geknüpft. Aber diese Veränderungen können, so große Verluste sie auch bringen mögen, doch wieder ausgeglichen werden und sie haben zugleich eine sehr große Bedeutung für die Gesammtheit des Organismus. Die Verbindung des Sauerstoffs mit organischen Körpern, die Oxydation des organischen Stoffes nennen wir Verbrennung. Ist der organische Stoff im besten Zustande der Vorbereitung, so geschieht die Verbrennung unter Freiwerden von Licht; wir sehen die Flamme. Geschieht die Verbrennung sehr langsam oder an sehr zerstreutem Stoffe, so fühlen wir nur die Wärme. Das ist es, was im Körper stattfindet. Der Organismus heizt sich selbst, er hat Eigenwärme, und jede Verrichtung steigert dieselbe ..... So ist der Organismus, dem die kleinen Blutkörperchen den Sauerstoff herbeibringen müssen, ein großer Ofen, der sich von unseren gewöhnlichen Oefen am meisten dadurch unterscheidet, daß er an Holz Ueberfluß, an Sauerstoff oft Mangel hat .... Das Leben des Blutes ist eine lange, wechselvolle Geschichte voller Leiden und Thaten, aber in jedem Augenblicke voll von Wichtigkeit für jeden einzelnen Theil, wie für das Ganze des menschlichen Leibes. An vielen Punkten des Körpers liegen die Muttergebilde des Blutes, die Lymphdrüsen zerstreut, z. B. am Halse, in der Achselhöhle, oder im Innern der großen Höhlen des Leibes. — Speise, Trank, Luft und Wärme, Reibung und Stoß erregen die Muttergebilde zu gesteigerter Thätigkeit. Aber zu großer Reiz macht Krankheit: die Drüse schwillt, ihre Thätigkeit nimmt andere Formen an, das Blut leidet. Darum ist die Cultur der Haut, die Sorge für die Schleimhäute, sowie für reine unverdorbene Luft, die Wahl nicht zu reizender Nahrungsstoffe und Getränke gerade in jener Zeit so überaus wichtig, wo das Entwickelungsleben des jungen Menschen noch in vollster Gestaltung begriffen ist."

*) Vergleiche Dr. Hermann Cohn's Untersuchungen der Augen von 10,060 Schulkindern (Leipzig, Fleischers Verlag, 1867).

Ferner: Ueber Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Ausstellung von Dr. H. Cohn. 1873.

Sind aber einmal die Körperchen im Blute angelangt, dann ist die wichtigste Sorge darauf zu richten, daß der Gasverkehr ungestört vor sich gehen könne. Die Kohlensäure entweicht nicht nur durch die Lungen, sondern zum Theil auch durch die Haut; daher ist die Reinlichkeit der Haut durch Waschen und Baden, die Erregung derselben durch frische Luft und Kälte von so hoher Bedeutung. Aber das Wichtigste bleiben doch die Lungen. Denn hier ist es, wo der eigentlich positive Act, die Sauerstoff-Aufnahme hauptsächlich erfolgt, und alle Mühe muß darauf verwendet werden, diese Aufnahme so vollständig, als möglich erfolgen zu lassen.

Zweierlei ist dabei von besonderer Wichtigkeit. Die Erfüllung der Lungenbläschen mit Luft erfolgt durch Muskelthätigkeit. Die Athemmuskeln, namentlich das Zwerchfell erweitern durch ihre Zusammenziehung den Brustraum und zwingen so die Luft, in die Lungen einzustürzen. Hemmt man die Athembewegungen durch unpassende Kleidungsstücke, durch Schnürleiber, durch anhaltendes Sitzen, oder lernt man es nicht, die Athemmuskeln ordentlich zu gebrauchen, die Gymnastik der Brust nicht ganz in die Gewalt zu bekommen, so nützt alles Andere wenig. Die Oekonomie des Körpers bleibt dann für immer unvollständig, und wenn sie auch durch allerlei Nothbehelf nothdürftig geregelt wird, so bringt jeder Ausnahmefall sie doch wieder in Störung.

Aber auch die größte Freiheit, die beste Gymnastik der Brust hilft nichts, wenn die Luft nichts taugt, wenn sie nicht den genügenden Gehalt an Sauerstoff besitzt, oder wenn sie vielleicht gar umgekehrt schädliche Stoffe führt. Unter den Gasen, welche in der Luft verbreitet sein können, gibt es solche, welche positiv schädlich, andere, welche nur negativ schädlich sind, insofern sie nicht im Stande sind, den fehlenden Sauerstoff zu ersetzen. Zu jenen gehört das Kohlenoxydgas, zu diesen die Kohlensäure und der Stickstoff. Das Kohlenoxyd, ein Gas, welches durch unvollkommene Verbrennung von Holz oder Kohlen entsteht und in unseren Oefen so leicht erzeugt wird, wenn die Verbrennung zu früh unterbrochen wird, ist ein wirkliches Gift, denn es verbindet sich mit dem Blutroth wie Sauerstoff, aber nachdem es sich einmal verbunden hat, so ist es nicht mehr davon trennbar. Jedes Blutkörperchen, das durch die Aufnahme von Kohlenoxyd vergiftet ist, kann der Athmung nicht mehr dienen; es ist verloren. Daher sind schon kleine Mengen von Kohlenoxyd so überaus schädlich. Aber auch jene anderen mehr negativ gefährlichen Gase häufen sich leicht in der Luft, besonders in schlecht ventilirten Wohnungen, Lehrzimmern und Arbeitssälen auf und machen die Athmung unvollständig. Darum sind die Blut- und Lungenkrankheiten in Städten so viel häufiger, als auf dem Lande, darum bleichen und welken die Menschen bei aller Gesittung des Lebens, darum steigt die Sterblichkeit trotz aller Fortschritte der häuslichen Bequemlich-

keit. Gymnastik (Arbeit, Turnen) und Ventilation sind die großen Regulatoren dieser Störungen. Ohne sie krankt das Blut, ohne sie sinkt das Leben, ohne sie gewinnt der Tod immer reichere Beute und die fieberhafte Arbeit unserer Civilisation beschleunigt nur den Verfall der Generation."

Je mehr die Gemeinden (Aeltern und Lehrer insbesondere) sich ihrer hohen Aufgabe der körperlichen Stärkung und Kräftigung des Nachwuchses bewußt werden, mit um so größerer Sorgfalt und Treue werden sie dann die Winke und Rathschläge unserer großen Naturforscher und Aerzte zu befolgen suchen.

Mögen recht viele Körperschaften in dieser Beziehung endlich Fortschritte machen.

Ich füge hier noch weitere Urtheile und Gutachten über verschiedene Heizanlagen in Lehrlocalen, über Subsellien 2c. bei, die mir theils auf meine Anregung, theils aus freiem Entschlusse der Verfasser zugekommen sind. Sie geben ein erhebendes Zeugniß dafür, daß noch Männer zu finden sind, die das gefährliche Experimentiren mit der Luftheizung in Schulen entschieden verwerfen.

Allen Gelehrten, Technikern, Pädagogen und Freunden, die in so edler und uneigennütziger Weise mich beim Studium der Heizeinrichtungen seit Jahren durch Wort und Schrift unterstützt haben, sage ich den innigsten Dank.

Das Samenkorn, ausgestreut zum Heile unserer Jugend, wird gewiß reiche Früchte tragen.

1. Unterm 23. Januar 1873 schrieb mir der Herr Präsident der k. b. Akademie der Wissenschaften, **J. v. Liebig** in **München**, Folgendes:

„Geehrter Herr! Die Erfahrungen, die Sie in dem Lorenzer Schulhause mit Luftheizung gemacht haben, stimmen mit ähnlichen überein, die man an anderen Orten beobachtet hat.

Ich bin der Ansicht, daß die atmosphärische Luft, welche durch rothglühende eiserne Röhren geleitet worden ist, sich nicht mehr zum Athmungsprocesse eignet und daß ein kleiner Gehalt von Kohlenoxydgas sie entschieden schädlich macht.

In der Regel wird die Luft, welche die Heizöfen passirt, durch die Kellerlöcher von der Straße genommen und Niemand wird behaupten, daß dies die reinste und gesundeste Luft sei.

In der hiesigen Residenz war unter dem Könige Max eine solche Luftheizung, welche abgeändert und durch Zimmeröfen ersetzt wurde, als ich den König darauf aufmerksam machte,

daß er Luft athme, welche direct von der Gasse durch die Luftheizung in seine Wohnräume geleitet werde.

Ich habe die Luftheizung in dem hiesigen Polytechnikum nicht rühmen hören und ich möchte Ihnen rathen, um etwas Bestimmteres hierüber zu erfahren, sich an den Professor der Physik Herrn Professor Dr. Beetz zu wenden.

Eine Heizung, welche, wie Sie in Ihrem Briefe betonen, dem Lehrer und den Schülern Kopfweh ꝛc. verursacht, sollte in einer Schule nicht geduldet werden. Man hat jetzt so vortrefflich construirte für Steinkohlen und Coaks eingerichtete Zimmeröfen, daß von einer größeren Oekonomie der Luftheizung nicht die Rede mehr sein kann und schon die bessere Ventilation, die sich durch Zimmeröfen bewerkstelligen läßt, sollte diesen den Vorzug geben.

Mit vollkommenster Hochachtung

Ihr ergebener

J. v. Liebig.

2. Am 28. Januar 1873 erhielt ich durch Hrn. Professor Dr. **Beetz** am Polytechnikum in **München** Aufschluß über die Luftheizungsfrage. Er sagt u. A. Folgendes:

...... In Erwiederung Ihrer Anfragen, Luftheizung betreffend, kann ich Ihnen nach meiner vollen Ueberzeugung mittheilen, daß sie in München „auch nicht gut thut."

Es ist freilich bei einer solchen Heizung ein wesentlicher Unterschied zu machen zwischen den Fehlern, welche dem System und denen, welche der Ausführung zur Last fallen. Halte ich mich an das, was Sie mir schreiben, so möchte ich daraus folgende Schlüsse ziehen. Sie bekommen bei einer Heizung von 12° Kopfweh. Da würde ich glauben, daß Ihre Caloriferen zu stark geheizt werden, daß man also die nöthige Wärme nicht durch mäßige Heizung großer Flächen, sondern durch starke Heizung kleiner schafft. Wenn das Eisen zu heiß wird, so läßt es Kohlenoxydgas durchgehen, und das ist bekanntlich ein starkes Gift. Die Halsaffection schreibe ich dagegen der Trockenheit zu. Ich, der ich sonst kerngesund bin, leide hier oft an Heiserkeit. Die Heizer versichern, daß sie täglich 60 Liter Wasser in den Caloriferen verdampfen. Wenn das aber nicht richtig geleitet wird, so will es gar nichts bedeuten. Läßt man z. B. hin und wieder auf eine Stunde das Wasser ausgehen, so athmen die Bewohner eine Stunde lang trockene Luft; dadurch entsteht die Beängstigung, die Sie auch kennen werden, und die Affection der Schleimhäute .... Ich halte die Wasserheizung für die beste Centralheizung .... Gerade in diesen Tagen habe ich die Luftheizung wieder recht hassen gelernt. Wir hatten Ostwind; in Folge davon bläst alle heiße Luft in die nach Westen liegenden Kanäle und wir auf der Ostseite frieren. Man heizt wie toll. Plötzlich

legt sich der Wind und in 5 Minuten zeigt mein Thermometer + 18° R. Das ist aber eine Folge falscher Einrichtung. Vom Ofen aus muß jedes Stockwerk und jede Hausseite ihre gesonderten Heizkanäle haben, sonst muß immer der Eine oder der Andere zu kurz kommen. Wenn Sie Ruß an den Ausströmungsöffnungen haben, so ist das ein Zeichen, daß die Heizöfen schlecht angelegt sind. In den Wärmekanal darf ja gar kein Ruß kommen, er führt ja nur frische Luft hinzu, und daß diese in Ihrer engen Gasse nicht die beste ist, glaube ich gern; da müßte ein Luftschacht von oben herab geführt sein, um frische Luft zu holen.

Ich verdenke es Ihnen gar nicht, wenn Sie sich gegen die Uebelstände, welche das Heizsystem oder seine unrichtige Ausführung mit sich führen, energisch wehren; gerade für den Lehrer ist ja eine, wenn auch noch so geringe Affection des Kehlkopfes eine Lebensfrage, und kein Mensch dankt es Ihnen, wenn Sie Ihre Gesundheit aus Gutmüthigkeit opfern. Sicher wird man sich entschließen, das ganze Heizsystem über Bord zu werfen. In unserem Polytechnikum hat man verständigerweise von vornherein Reserveschlöte angebracht, und im Directorialzimmer z. B. steht bereits seit Jahren ein gemüthlicher Ofen trotz der in der Wand liegenden Wärmeröhre. Vielleicht wäre es Ihnen möglich, wenigstens für Ihr Schulzimmer eine Separateinrichtung zu erlangen. Ich wünsche, daß Ihnen meine Auskunft irgend wie nützen möge . . . .

Dr. **Beetz.**

3. Am 5. Mai 1873 bekam ich durch Herrn Professor **Bauschinger** am Polytechnikum in **München** folgende freundliche Zuschrift: . . . . Sie wünschen von mir eine Darlegung der Erfahrungen, welche ich betr. der Luftheizung am hiesigen Polytechnikum machte. Diese läßt sich mit wenigen Worten geben:

Die (praktisch wenigstens) nie ganz zu beseitigende Trockenheit der Luft, die Beimengung von fremden Stoffen zu derselben, welche Stoffe zum Theil schon durch den Geruch und das Gesicht (als Schwärze an den Wänden) erkennbar werden, haben noch jeden strengen Winter den nachtheiligsten Einfluß auf meine Gesundheit geübt, der sich namentlich in Halskrankheiten äußerte, an denen ich früher nie litt, dann aber zeitweise selbst in Schwindel, Uebelkeiten u. dgl.

Hiezu kommt die ungemein ungleichmäßige Vertheilung der Temperatur. Ich habe in meinem Arbeitszimmer sehr häufig in Kopfhöhe (beim Sitzen) + 16° und an den Füßen + 9° R. beobachtet, an der Decke sind nach Messungen in andern Zimmern + 30° und mehr.

Die Einrichtungskosten sind sehr bedeutend und die Einrichtung fortwährend reparaturbedürftig. Noch höher sind die Betriebskosten. In Summa läßt sich wol sagen, daß jede Heizung der Luftheizung vorzuziehen ist. Der einzige Vortheil, den sie hat, kräf-

tige Ventilation, läßt sich auch auf anderen Wegen erzielen. Wenn Centralheizung gewählt werden will, so nehme man Wasser- oder Dampfheizung, die eine so angenehme, wohlthuende Wärme liefern . . . . . .

Bauschinger.

4. Herr Lehrer **Fr. Dennerlein** in **München** schreibt mir unterm 2. April 1873 u. A. Folgendes über Luftheizung:

. . . . . . In München sind momentan in verschiedenen öffentlichen Gebäuden sechserlei Arten (oder 6 verschiedene Systeme) der Luftheizung . . . .

Das Dresdener System (Kelling) ist frei von schädlichen Einflüssen auf die Respirationswerkzeuge . . . . Alle anderen Systeme haben Mängel und manche (wie das im Polytechnikum) sogar in sehr bedenklicher Art. Kellings Oefen befinden sich zur Zeit erst in einem Gebäude. Wie ist die frische Luft aber beschaffen? — Unsere Röhren liefern uns nicht lauter erhitzte Ofenluft, sondern es dringt beständig atmosphärische — nicht in den Oefen gewesene Luft — mit ein, da die Heizröhren durch einen sinnreichen Apparat so mit der Außenluft in Verbindung stehen, daß diese beiströmen muß, ohne daß heiße Luft entweichen kann. Zudem befindet sich in jedem Ofen ein großer Wasserkessel, der seine Dünste in die Röhren abgibt und täglich vier mal gefüllt werden muß.

Ich glaube kaum, daß in Nürnberg Kellings System angewendet wurde . . . . Haben Sie das System des Polytechnikums, dann freilich bedauere ich Sie und die armen Kinder sehr. Ich habe, da ich am Polytechnikum als Hospitant inscribirt bin, die beste Gelegenheit, Beobachtungen zu machen . . . . . Die Luft ist dort so — wie sag' ich nur — so spitzig, so stachelig. Sie kitzelt mir den Kehlkopf und reizt zum Husten . . . . Der Kelling'sche Ofen hat auch noch den nicht zu unterschätzenden Vortheil, daß er die Abtrittgase verzehrt. Es existirt hiefür eine eigene Heizung und Kohlen, Torf 2c. verbrennen darin mit Schnelligkeit, was durch Wegschaffung der Gase unseren Lungen Gewinn bringt . . . . . .

F. Dennerlein.

5. Der berühmte Augenarzt und Freund der Schüler, Herr Dr. **Hermann Cohn** in **Breslau**, schrieb mir am 20. Januar 1873 u. A. Folgendes:

. . . . . . Ich kann aus Erfahrung bestätigen: Luftheizung macht Kopfschmerz und erschwert mir auf die Dauer das Athmen. Ich empfand dies vor 10 Jahren im hiesigen Hospitale, als ich unter Clausur meine Staatsprüfung in einem solchen mit trockener

Luft geheizten Zimmer ablegen und 10 bis 12 Stunden darin verweilen mußte . . . .

Dr. **Herm. Cohn.**

6. Hr. Hofrath und Professor Dr. **Rudolph Wagner** (s. Handbuch der chem. Technologie) sagt über Luftheizung Nachstehendes:

Die Klage über größere Trockenheit der Luftheizung im Vergleiche mit Ofenheizung ist eine gegründete, indem die Luft in den auf diese Weise geheizten Localen bald jenen Grad der Feuchtigkeit verliert, der zum Wohlbefinden der Menschen nothwendig ist . . . . v. Pettenkofer hat das Unzureichende der Mittel, welche die Luft feucht erhalten sollen, nachgewiesen. — Die Luftheizung eignet sich nicht für gewöhnliche Wohnzimmer, welche einen ganzen Winter unseres Klimas hindurch mit heißer Luft geheizt werden sollen. Dort wird sich zwar nicht gleich am Anfange des Winters, oder gewiß in der Mitte, wenn die Wände bereits mehr Wasser verloren haben, als ihnen durch Absorption aus der freien Atmosphäre täglich wieder ersetzt wird, die Klage über Trockenheit der Luft erheben. Nur Theater, Concertsäle &c. eignen sich für Luftheizung. — Die Röhren der neueren Luftheizungsapparate werden immer noch theilweise glühend &c.

7. Hr. Dr. med. **Reclam**, Professor und Polizeiarzt in **Leipzig**, sagt:

Vermöge der Austrocknung (durch die Luftheizung) wird die Luft nicht nur in hohem Grade elektrisch und wirkt hierdurch störend auf das Allgemeingefühl der im Zimmer befindlichen Personen ein, sondern trocknet auch die Athmungsorgane in so hohem Grade aus, daß gewöhnlich kaum eine Woche unter Einfluß solcher Heizeinrichtung vergeht, ohne daß die Bewohner dieser Zimmer sich zu beständigem Hüsteln durch einen im Kehlkopfe fühlbaren Reiz genöthigt sehen, auf welche Unbequemlichkeit nur zu häufig langwierige Krankheiten der Athmungsorgane folgen.

8. Unterm 22. Februar 1873 schreibt mir Herr Betriebs-Ingenieur **Beichele** in **Nürnberg** u. A. Folgendes über Luftheizung:

Auf Ihren Brief vom Gestrigen beeile ich mich, Ihnen mitzutheilen, daß die Erfahrungen, welche ich bezüglich der Luftheizungen gemacht habe, für diese sehr ungünstig ausgefallen sind.

Luftheizung eignet sich nur für große Localitäten, als: Wartesäle, Concertsäle, Theater, Kirchen &c., in welchen Räumlichkeiten sich das Publikum nur vorübergehend aufhält, für Bureaux, Schulen oder sonstige Räumlichkeiten, in welchen man sich längere Zeit aufhalten

muß, ist dieselbe nicht anzuwenden, da das längere Verweilen in solchen Localitäten immer äußerst nachtheilig auf die Gesundheit wirkt.

Dadurch, daß die Luft, welche, nebenbei gesagt, ohnedies gewöhnlich nicht die beste ist, da sie aus den Kellerräumlichkeiten genommen wird, durch den sehr stark erhitzten, ja manchmal rothglühenden Ofen geleitet wird, verliert dieselbe alle Feuchtigkeit, welche ihr durch Aufstellen von Wasser nicht mehr zu geben ist.

Außerdem bringt wegen der starken Strömung der erwärmten Luft diese nicht nur allen in den Kanälen und in der Nähe des Ofens befindlichen Staub und Ruß, den außerhalb des Ofens mitgenommenen natürlich theilweise im Ofen zu schädlichen Gasen verbrannt, mit sich in die Zimmer, sondern auch sehr häufig Rauch und Kohlenoxydgase aus den Oefen selbst, wenn diese die kleinste Beschädigung haben, was wol bei älteren Oefen gar nicht vollständig zu vermeiden ist.

Daß diese Ausströmungen sehr stark waren, konnte man täglich an den auf den Tischen liegenden Papieren wahrnehmen.

Alle unsere Beamten klagten über Schwindel, heftige Kopfschmerzen und mehrere bekamen ein so hartnäckiges Halsleiden, welches allen ärztlichen Mitteln trotzte und sogar lebensgefährlich zu werden drohte, bald aber sich vollständig legte, als die Luftheizung entfernt und durch Heizung mit gewöhnlichen thönernen Oefen ersetzt wurde.

Ich habe vielfache Versuche gemacht, um die schädlichen Einwirkungen auf die Gesundheit abzuschwächen, aber alle waren erfolglos, so daß ich mich endlich entschloß zu beantragen, daß die Luftheizung ganz aus den Bureaux entfernt und durch einfache thönerne Oefen ersetzt werde. — Unsere Direction ging hierauf sehr gerne ein, da nach den von uns gemachten Erfahrungen die Luftheizung theuerer kam, als die Heizung mit Oefen, indem die Reparaturen an den Oefen, nachdem sie einige Jahre im Betriebe waren, furchtbare Summen kosteten, wobei noch zu beachten ist, daß wir als Heizer einen Maurer hatten, der seine Oefen ganz genau kannte, dieselben sehr sorgfältig behandelte und alle kleineren Reparaturen selbst vornahm, wodurch natürlich viel weniger größere Reparaturen vorkamen, als wenn das Heizen einem beliebigen Menschen überwiesen ist, der wenig oder gar keine Kenntnisse über die Oefen hat, wie dieses gewöhnlich der Fall ist.

Ich wünsche nur, daß es Ihnen recht bald gelingen möge, die für eine Schule so unpraktische und ungesunde Luftheizung loszuwerden und zwar nicht nur im Interesse der Lehrer, sondern auch im Interesse der kleinen Kinder, auf deren zarten Organismus eine Luft, wie sie durch die Luftheizung erzeugt wird, noch viel nachtheiliger wirken muß, als auf ältere Leute . . . .

Beichele, Betriebs-Ingenieur.

9. Herr Kaufmann **W. Pfeil** in **Darmstadt** theilte mir unterm 25. Februar 1873 Folgendes über Luftheizung gütigst mit: „.... Ein mir sehr befreundeter Architekt gibt Ihnen in der Einlage sein Gutachten über Luftheizungen und ich brauche wol nicht näher auf diesen Gegenstand einzugehen. In hiesiger Stadt besteht nur in einer einzigen Anstalt diese Heizart und zwar im Asyle für Idioten. Ich war selbst vorige Woche bei dem Director derselben und erkundigte mich genau an Ort und Stelle um die Einrichtung dieser Heizung. Dieselbe besteht seit 3 Jahren und ist das Resultat keineswegs günstig zu nennen. Bei gelinder Witterung ist der Aufenthalt in den erwärmten Räumen unausstehlich, während man bei großer Kälte nicht im Stande ist, die nöthige Temperatur heranzuziehen. Dabei ist der Kohlenverbrauch ein kolossaler, und ist also diese Heizart aus Sparsamkeit nicht zu empfehlen. Sonst ist diese Neuerung nirgends hier eingeführt und wird auch schwerlich eingeführt werden. Noch muß ich Ihnen bemerken, daß der Vorsteher obiger Anstalt, trotz der früher gepriesenen Einrichtung, sich einen Ofen in seinem Zimmer setzen ließ....

W. Pfeil.

10. Gutachten des Hrn. Architekten **Obenauer** in **Darmstadt**.

P. m. Es gibt keinen Gegenstand in der Technik, der so verschieden beurtheilt wird, wie die Luftheizung. Dem Einen ist sie die zweckmäßigste und ökonomischste, dem Andern ist sie dieses alles nicht, im Gegentheil wird sie als eine Verschwendung an Geld und Gesundheit angesehen.

Daß übrigens in der Verbesserung dieser Heizung durch die darin gemachten schlimmen Erfahrungen in neuester Zeit Fortschritte gemacht wurden, ist außer allem Zweifel, und wenn dieselbe in größeren Etablissements, in Kirchen, Schulen, Theatern u. s. w. immer noch häufige Anwendung findet, so dürfte dies seinen Grund in der vermeintlichen Sparsamkeit und Einfachheit des Betriebs haben. Dem sei wie ihm wolle, die gegen diese Heizmethode geltend gemachten Nachtheile bestehen noch vor wie nach.

Bei jeder Heizung ist es ein Haupterforderniß, einen bestimmten Raum, ein Zimmer in möglichst kurzer Zeit zu einer bestimmten Temperatur zu erwärmen und mit einem möglichst geringen Aufwande von Brennmaterial warm zu halten. Dieser Anforderung entspricht die Luftheizung sehr unvollkommen. Bekanntlich wird der Heizapparat im Souterrain angebracht, die erzeugte Luft in einem gemauerten Raume gesammelt und durch Kanäle oder Röhren in die betreffenden Zimmer geleitet.

Daß die auf diese Weise erzeugte heiße Luft (abgesehen von der Dauer) einen verhältnißmäßig großen Aufwand von Brennmaterial erfordert und ein großer Theil an der Erzeugnißstelle von dem Mauer-

werke sowol wie von den Leitungen absorbirt wird, ist leicht erklärlich. Die anfängliche Erwärmung dauert also zu lange. Häufig wird darüber Klage geführt, daß bei strenger Kälte die dem Feuerherde entfernter liegenden Zimmer nicht hinlänglich durchgewärmt werden, während in den demselben zunächst liegenden Räumen die Hitze unausstehlich sei. Diesem Uebel ist indessen durch an den Ausmündungen der Kanäle anzubringende Regulatoren abzuhelfen, allein der Apparat muß in dem vorliegenden Fall übermäßig geheizt werden. Ein weiterer Grund also für den größeren Verbrauch an Brennmaterial als bei der gewöhnlichen Ofenheizung.

Ein weit wichtigerer Punkt in sanitätlicher Beziehung besteht in der Ventilation und in der Beschaffenheit der erwärmten Luft. Die Speisung des Ofens mit Luft geschieht wenigstens bei den neuesten Einrichtungen durch Kanäle von außen; dieselbe wird erwärmt und in die Zimmer eingeführt. Hierdurch wird zwar fortwährend frische Luft zugeführt; aber es ist schwierig, die in den Zimmern verbrauchte Luft in eben dem Maße wieder abzuführen, sei es nun durch Zurückleiten derselben mittels Röhren unter den Rost des Ofens, oder durch Lüftungskanäle, die in den Wänden liegen und zum Dachraum führen. Die Ventilation ist also eine unvollständige und der Gesundheit nicht zuträgliche, während bei der gewöhnlichen Ofenfeuerung im Innern diese verdorbene Luft zur Speisung des Feuers dient, und eine Lüftung durch Thüren und Fenster stattfindet. Die aus der Heizkammer aufsteigende erwärmte Luft ist trocken, führt oft Staub und Rauch, veranlaßt durch die Undichtigkeit des Ofens, mit sich. Oft kann es auch vorkommen, daß dieselbe schon in den Zuleitungskanälen von außen mit Staub und Unreinigkeiten vermischt ist. Diese gesundheitswidrigen Erscheinungen fordern also schon zur größten Vorsicht auf. In öffentlichen Anstalten wie Schulen sollte man am wenigsten diese Heizmethode einführen. In den Schulen hiesiger Stadt ist dies auch nicht geschehen. Bei dem Neubau des hiesigen Gymnasiums wurde auch diese Frage ventilirt und die nöthigen Anlagen bei dem Rohbau auch vorgesehen; allein die gewöhnliche Ofenfeuerung trug den Sieg davon.

Obenauer.

11. Herr Professor **A. Flegler** in **Nürnberg** gibt mir über die früher in einigen Lehrlocalen in Darmstadt bestandene Luftheizung Nachstehendes an: Schon im Jahre 1842 erzählte mir Hr. E. Hofmann, langjähriges Mitglied der hessischen Ständeversammlung und des Gemeinderathes in Darmstadt, daß man genöthigt gewesen sei, die in den Schulhäusern eingeführte Luftheizung von Grund aus zu beseitigen, weil sie zerstörend auf die Lungen der Kinder bis zur Gefahr der Auszehrung eingewirkt habe . . . . .

A. Flegler.

12. Aus Fürth erhielt ich am 26. Februar 1873 von einem dortigen Lehrer folgende Bitte:

. . . . Lassen Sie das gesammelte Material in der Luftheizungsfrage zur Durchsicht hierher gelangen; wir wollen davon seinerzeit Gebrauch machen. Auch wir sind ebenfalls nicht gesonnen, uns und die uns anvertraute Jugend zu Tode räuchern zu lassen.

13. Herr C. W. Hase, Baurath und Consistorialbaumeister in Hannover, schrieb mir unterm 11. März 1873 Folgendes:

. . . . Ihre Klagen über Heißluftheizung sind gerecht . . . . Die Heißwasser- wie Heißluftheizungen taugen beide nicht, indem bei ihnen die Luft an Röhren, gleichviel ob mit Luft oder Wasser erhitzt, zu einer viel zu hohen Temperatur gesteigert, verderben muß, und außerdem eine Menge versengter Stoffe aufnimmt und den athmenden Organen zuführt. — Ganz anders gestaltet sich die Sache, wenn man die Heizsysteme so anlegt, daß die Röhren eine so vergrößerte Fläche bieten, daß bei etwa + 40° R. der Röhren (Wasser oder Luft ist einerlei), die zu erwärmenden Räume hinreichend warm werden können. Ich habe in meinem eigenen Hause seit 3 Jahren eine Warm- (nicht Heiß-) Wasserheizung, und ich und meine Familie wir sind überglücklich, eine behagliche Wärme, schöne Luft und keinen Steinkohlenstaub und Schmutz in den Zimmern zu haben. Es ist aber nothwendig, daß immer genügend große Ventilationsröhren vorhanden sind . . . . . . Bei Warm-Luftheizungen dürfen die Röhren höchstens bis + 40° R. im Ofen warm werden, darnach muß das System angelegt sein. Fischer & Stiehl in Essen haben dieses System. Wenn man ein solches System hat, dann kann man gesund leben. Ist Ihr System auf heiße Luft eingerichtet, die sich an Röhren von etwa 100° R. erwärmt hat, so müssen Lehrer und Schüler krank werden.

Ich sende Ihnen im Kreuzbande eine Abhandlung über den in England und Hannover in Schulen ꝛc. zur Anwendung kommenden Muir'schen Lüftungsapparat. Derselbe ist schon seit 24. September 1861 auf Anrathen des Obermedicinal-Collegiums durch das Cultusministerium in Hannover bei Anwendung der Zimmeröfen empfohlen worden. Es tritt durch diesen Apparat, der in 2 Röhren ausgeführt ist, deren jede den ordnungsmäßigen durch Diagonalwände getheilten Querschnitt von entsprechender Größe hat, ein Luftwechsel im Lehrzimmer ein, der so lange dauert, als noch eine Temperaturdifferenz zwischen der Zimmerluft und der äußeren Luft besteht. . . . . . .

Ich wünsche vom Herzen, daß Sie Ihre Heizluftheizung so bald als möglich los werden. — Wenn man aber einen Wechsel trifft, so wähle man Warmwasserheizung; ich bin überzeugt, Sie werden bald wieder gesund sein . . . . . .

C. W. Hase.

14. Herr Dr. med. **Barthelmeß** in **Nürnberg** (Bürger der Nordamerikanischen Union) schrieb mir am 19. April 1873 Folgendes:

. . . . . . Ich nehme regen Antheil an der dahier schwebenden Frage über Luftheizung in Schulen und fühle mich deshalb verpflichtet, Ihnen meine Ansicht über dieselbe mitzutheilen.

Zwanzig Jahre lang in Brooklyn, Newyork, als praktischer Arzt thätig, habe ich reiche Erfahrungen über Luftheizung zu sammeln vermocht. In vielen Häusern Brooklyns ist diese, besonders in dem letzten Jahrzehnt, eingeführt worden, weil man eine gleichmäßige Erwärmung sämmtlicher Räume und Vorplätze als der Gesundheit zuträglich hielt; ferner weil die Heizung eines einzigen, im Keller stehenden Ofens für das Dienstpersonal bequem und zeitsparend war, und weil durch Vermeidung der Zimmeröfen Platz gewonnen wurde. So oft ich ein auf diese Weise durchwärmtes Haus betrat, hatte ich sofort eine prickelnde Empfindung auf der Haut, als wenn letztere mit feinen Nadelspitzen gestochen würde, eine Empfindung, die unwillkürlich an den prickelnden Geschmack freie Kohlensäure haltender Flüssigkeiten erinnerte; kurz darauf folgte eine allgemeine Beängstigung, die sich in der Nähe der die heiße Luft zuführenden Röhrenöffnungen („Register") in der Wand oder dem Fußboden zum Unerträglichen steigerte, so daß ich mich von diesen Mündungen entfernen, ja durch Oeffnen der Fenster mir frische Luftströmung zuführen mußte. Wo immer solche Luftheizung existirte, sind die Bewohner den ganzen Winter hindurch, mit nur kurzen, unregelmäßigen Unterbrechungen, an entzündlich-katarrhalischen Affectionen der Schleimhäute der Augen, Ohren, Nase, des Rachens, der Athmungsorgane überhaupt, bis zu diphtheritischen und croupösen Symptomen hinauf, an Husten, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel u. s. w. in ärztlicher Behandlung gestanden; die bezeichneten Folgen der Tag und Nacht andauernden Zufuhr von heißer, trockener, unreiner Luft boten jeder Behandlung Trotz; einer mühsam errungenen Besserung oder scheinbaren Genesung reihten sich rasch und immer wieder Rückfälle an, so daß der Krankheitszustand endlich den Familien und dem Arzte zur Last wurde. In der Regel wurde das Uebel dadurch noch gesteigert, daß bei einer außer dem Hause rasch wechselnden Temperatur die Regulirung der Zimmertemperatur äußerst schwierig, ja unmöglich war; daß durch die gleichmäßige Erhitzung des ganzen Hauses ein Austausch von kälteren und wärmeren Luftschichten fast ganz verhindert wurde, und daß die besorgten Aeltern, die geschilderte Symptomenreihe unvernünftigerweise „Erkältungen" zuschreibend, das Oeffnen der Fenster verboten und vermieden. Die in und an dem Ofen oder dessen Röhren angebrachten, mit Wasser gefüllten Gefäße konnten nie eine solche Menge von Dämpfen entwickeln, daß die zum Athmen bestimmte Luft auf die Dauer den nöthigen Feuchtigkeitsgehalt enthalten hätte.

Es bedurfte aber fast in jedem Falle langen und energischen Zuredens, bevor dem Uebel Einhalt gethan werden konnte. Mangel an Einsicht, der Kostenpunkt, die dem ganzen Hause drohende Umwälzung, die Rücksicht auf das bis zu einem gewissen Grade souveräne Dienstpersonal verursachten entschiedene Opposition gegen den Willen des Arztes. Sobald es aber gelungen war, die zunächst Betheiligten davon zu überzeugen, daß eine Abänderung allein in ihrem Interesse geboten sei; sobald die Register geschlossen und Oefen in den Zimmern in Action gesetzt waren, schwand das allgemeine Elend, wie durch Zauberschlag, dahin; Patienten und Arzt athmeten — im wahren Sinne des Worts — frisch wieder auf.

In meiner Wohnung würde ich deshalb niemals von Luftheizung Gebrauch machen; auch niemals meine Kinder in ein mit Luftheizung versehenes Schullocal schicken, in welchem ohnedies schon durch das Ausathmen u. s. w. so vieler lebender Wesen rasch eine bedeutende Verschlechterung der Luft bedingt wird . . . . . .

Dr. **Richard Barthelmeß.**
(37. Vestnerthorgraben.)

15. Die Herren Civil-Ingenieure **Phipps & Braselmann** in **Frankfurt a. M.** schrieben mir am 26. Februar Folgendes:

„. . . . . Bei der Luftheizung passirt die Luft, die aus dem Freien in die Räume eingeführt wird, den Ofen in einer so hohen Temperatur, daß die mitgeführten Stäubchen ꝛc. verbrennen und die heiße Luft, wie sie in die Räume eintritt, mit Kohlenoxydgas vermengt ist, außerdem ist die Luft sehr trocken. Wird gleichzeitig Wasser mit verdampft, so erreichen die feuchten Atome höchstens die zunächst dem Ofen liegenden Parterre-Räume, aber wegen der bei Verminderung der Wärme eintretenden Schwere und des an die Kanalwände stets erfolgenden Niederschlages kommen dieselben fast nie zu einem heilsamen Einflusse auf die in den Räumen herrschende dürre Luft. Diese Fehler kann keine Luftheizung vermeiden, sie mag construirt sein, wie sie will; es sei denn, daß die Heizkammer eine derartige Dimension hat, daß die Luft nur auf eine mäßige Temperatur erwärmt zu werden braucht und kein Austrocknen oder Verbrennen der Staubatome stattfinden kann. Dies würde erreicht werden, wenn die Heizkammer mindestens denselben Cubikinhalt hätte, wie sämmtliche zu heizende Räume; wenn die Kanäle, welche die Wärme leiten und die Oeffnungen in den Wänden zum Ausströmen einen Durchmesser hätten von circa 5 bis 6 Fuß und in jedem Raume ein Exhaustor verhanden wäre, der in demselben in wenigen Minuten die Luft complet erneuerte. Dann hört natürlich die Luftheizung auf anwendbar zu sein.

Die Wasserheizung unseres Systems basirt auf dem physikalischen Gesetze, daß das Wasser ein guter Wärmeleiter ist und durch Erwärmung specifisch leichter wird. Wir geben eine große Heizfläche, welche mäßig erwärmt wird und die Luft, indem sie dieselbe erwärmt, in ihrer natürlichen Beschaffenheit beläßt. Dabei haben wir die Ofenconstruction so vervollkommnet, daß nur ein geringes Brennmaterial consumirt wird, welches im Verlaufe von wenigen Jahren die Anlagekosten bezalt macht. — Den durch die Ausdehnung des Wassers in den Röhren (in Folge Erwärmung) entstehenden Druck beseitigen wir durch die Expansionsrohre und da außerdem unsere Apparate auf einen bedeutenden Druck probirt sind, so ist jede Gefahr ausgeschlossen.

An dem von uns hergestellten Apparate des Hrn. Kaufmann Dietrich in Nürnberg werden Sie beobachtet haben, daß das im Ofen durch die Erwärmung specifisch leichter gewordene Wasser durch die Röhren in die zu erwärmenden Räume steigt, die Röhren heiß macht und somit die Erwärmung vollzieht, dann abgekühlt durch die Fallrohre nach dem Ofen zurückkehrt und aufs neue erwärmt wird. Das Wasser circulirt ähnlich wie das Blut im Körper. Die Rohre sind die Adern, die Steigrohre die Arterien, die Fallrohre die Venen, der Ofen Lunge und Herz. Für gewöhnliche Verhältnisse: Wohnzimmer ꝛc. ist es nicht nöthig, mit unserem Systeme eine Ventilation zu verbinden, indem durch Thüren, Fenster und Wände eine genügende Lufterneuerung entsteht. Für Räume indessen, in denen mehrere Menschen zusammen sich aufhalten, wie Kranken- und Schulzimmer ist solche von Vortheil und läßt sich in Verbindung mit unserem Heizsysteme sehr gut anbringen.

Die Zuführung der frischen Luft geschieht in der Weise, daß dieselbe mit unseren Röhren in den Zimmern in Verbindung gebracht wird und sich gleichzeitig mit der Wärme in den Räumen vertheilt, und zwar bekommt die frische Luft, bevor sie ins Zimmer tritt, nur eine Temperatur von + 16 bis 18° R. — Die gebrauchte Luft entfernt sich durch sich selbstöffnende Klappen in zum Zwecke der Ventilation angebrachte Oeffnungen oder an die Schornsteine oder in den Corridor, der sich durch Treppen ꝛc. von selbst ventilirt . . . . . Die Oeffnungen in den Wänden zur Abführung der verbrauchten Luft sind immer über Kopfhöhe anzubringen . . . .

Phipps & Braselmann.

16. Herr Dr. **Adolph Baeyer,** Professor der Chemie an der Universität in **Straßburg,** hatte die Güte, mir am 22. Juni 1873 u. A. Folgendes zu schreiben:

. . . . Ich erlaube mir, Ihnen meine Ansicht über die Uebelstände bei der Luftheizung mitzutheilen.

Ueber Trockenheit der Luft wird allgemein geklagt . . . Man pflegt deshalb eine oder mehrere Schalen mit Wasser in den Heiß-

luftkanal zu stellen, wodurch dem Uebelstande abgeholfen werden kann. Diese Trockenheit rührt nicht davon her, daß die Luft ihres Wassergehaltes beraubt wird, sondern ist dem Umstande zuzuschreiben, daß die äußere kalte Luft überhaupt sehr viel weniger Wasser zu enthalten pflegt, als die Zimmerluft. Wenn z. B. die Luft bei 10 Grad Kälte vollständig mit Wasser gesättigt ist, so wird sie bei 15 Grad Wärme den Eindruck einer großen Trockenheit machen, weil sie dann im Stande ist, noch sehr viel Wasserdampf aufzunehmen. Je schneller das Zuströmen der heißen Luft geschieht, um so trockener wird auch das Zimmer werden, da die im Zimmer enthaltene feuchte Luft durch den trockenen Luftstrom verdrängt wird. Nun findet ein solches Zuströmen der äußeren trockenen Luft zwar bei jedem von dem Zimmer aus heizbaren Ofen statt, indessen kann die Quantität der hierbei in das Zimmer einströmenden Luft geringer sein, als bei der Luftheizung und ferner auch noch folgender Umstand in Betracht kommen. Die Luft mischt sich durchaus nicht so schnell, wie man häufig glaubt, wenn sie nicht künstlich stark bewegt ist. Man wird daher in einem geheizten Zimmer immer mit verschieden warmer Luft in Berührung kommen. Bei der Heizung mit einem gewöhnlichen Ofen ist nun die kalte einströmende Luft ziemlich mit Feuchtigkeit beladen und die im Zimmer enthaltene warme Luft hat schon Zeit gehabt, Feuchtigkeit aufzunehmen; mag daher der Körper mit warmer oder kalter Luft zusammentreffen, er wird immer das Gefühl einer mit Feuchtigkeit ziemlich beladenen Luft haben. Bei der Luftheizung dagegen ist zwar die im Zimmer enthaltene Luft feucht, die einströmende Luft ist aber trocken, weil sie durch Erwärmung einer in der Kälte mit Feuchtigkeit beladenen Luft entstanden ist, bei der höheren Temperatur sich aber wie trockene Luft verhält. Kommt nun der Körper mit solcher Luft zusammen, die noch nicht Zeit gehabt hat, Feuchtigkeit aus dem Zimmer aufzunehmen, so hat er das Gefühl von Trockenheit . . . . Wenn der Cylinder glüht, kann Kohlenoxyd allerdings hindurch gehen, welches der Gesundheit schädlich wird, wenn man sich lange in solcher Luft aufhält; undicht soll der Ofen nie sein. — Für Ihren Fall scheint mir daher nothwendig zu sein: den Ofen genau untersuchen zu lassen, ob undichte Stellen den Eintritt von Feuerungsgasen in das Zimmer gestatten und diese auf das sorgfältigste zu verschließen, weil die Feuerungsgase der Gesundheit sehr nachtheilig sind; den Ofen durchaus nicht zu stark zu heizen und Schalen mit Wasser in den Heißluftkanal zu stellen . . . . .

Professor **A. Baeyer.**

17. Herr Dr. **J. Rosenthal**, Professor an der Universität in **Erlangen**, schrieb mir am 12. März 1873 Folgendes:

. . . . Auf Ihre Anfragen beehre ich mich, Ihnen zu erwiedern, daß allerdings Zustände, wie die von Ihnen geschilderten, als im

höchsten Grade gesundheitsgefährdend für Lehrer und Schüler anzusehen sind. Luftheizungen sind an und für sich nicht schlecht, aber nur zu gebrauchen, wenn sie mit Berücksichtigung aller nöthigen Vorsichtsmaßregeln eingerichtet sind. Da dies aber in der Regel nicht geschieht, so findet man höchst selten gute Luftheizungen und die von Ihnen beschriebene scheint zu den mangelhaftesten zu gehören. In diesem Falle kann sie aber großen Schaden anrichten und eine Wasserheizung wäre jedenfalls vorzuziehen.

Eine gute Luftheizung muß vor allen Dingen folgenden Bedingungen entsprechen:

1) Die der Heizkammer zugeführte Luft muß rein sein; tritt sie schon unrein in die Heizkammer, so kommt die dort erhitzte aber nicht gereinigte, schlechte Luft in die Zimmer, was natürlich schädlich ist.

2) Die Luft muß, ehe sie in die Heizkammer kommt, einen Staubfang passiren; kommen Staubtheilchen in die Heizkammer, so verbrennen sie dort und theilen der Luft einen brenzlichen, unangenehmen Geruch mit, und die aus der Zersetzung der Staubtheilchen entstehenden Gase sind der Gesundheit schädlich.

3) Der Heizofen darf nicht von Eisen sein, sondern muß von feuerfesten Chamottesteinen gemauert und außen glatt verputzt sein; ebenso die äußeren Wände der Heizkammer. Eisen wird glühend, an ihm verbrennen die im Staub vorhandenen organischen Bestandtheile und die unter 2) erwähnten Schäden treten grell hervor. Außerdem treten durch das rothglühende Eisen die bei der Verbrennung entstehenden Gase, besonders das so giftige Kohlenoxyd, durch und mischen sich der Heizluft zu und gelangen so in die Zimmer. Hat der Ofen gar Risse oder Sprünge, was bei gußeisernen Oefen gar leicht geschieht, so wird die Sache natürlich noch gefährlicher.

4) Die in der Heizkammer erhitzte Luft muß mit kalter nach Bedürfniß gemischt werden können, ehe sie in die Zimmer eintritt.

5) Sie muß mit Wasserdampf gesättigt werden für die Temperatur, welche sie im Zimmer haben soll.

6) Sie muß durch mehrere Oeffnungen, welche im Zimmer passend vertheilt sind (um so mehr, je größer das Zimmer) nahe der Decke in das Zimmer eintreten.

7) Am Boden des Zimmers müssen Abzugsöffnungen sein, durch welche die Luft abgesogen wird, so daß eine regelmäßige Ventilation des Zimmers stattfindet, wobei die Temperatur im Zimmer nur innerhalb enger Grenzen (14 bis 16° R.) schwanken darf.

Von diesen Bedingungen ist freilich kaum eine einzige in Ihrer Schule erfüllt. Schon der Umstand, daß die Luft aus dem engen Hofe entnommen wird, genügt, die ganze Anlage als verfehlt zu bezeichnen. Es bleibt nichts übrig, als entweder durch einen eigenen Kanal dafür zu sorgen, daß die Luftzufuhr nur aus guter Luft erfolgt und alle oben

angegebene Bedingungen auf das genaueste zu erfüllen — oder ganz auf die Luftheizung zu verzichten. Das letztere halte ich für das Richtige, wenn man nicht gründlich vorgehen will. Denn kleine Verbesserungen in der Anlage werden schwerlich viel nützen.

In der Hoffnung, daß in dieser für die Gesundheit der Lehrer und Schüler gleich wichtigen Angelegenheit eine Besserung erfolgen werde, zeichne ich hochachtungsvoll

Dr. J. **Rosenthal.**

18. Herr Realschul-Director Dr. **Anton Rée** in **Hamburg** schrieb mir am 30. Januar 1873 Folgendes:

.... Ich hätte Ihre l. Zeilen schon vor einer Woche beantwortet, wenn ich es nicht für wünschenswerther gehalten, vor Allem auf Zuverlässigkeit zu halten. In der Stiftungsschule von 1815, wo wir die Ventilation hauptsächlich dadurch beschaffen, daß um 11 und 1 Uhr Fenster und Thüren geöffnet werden, haben wir, wie Sie beim Besuche der Schule im Mai 1872 bemerkt haben, Füllöfen, die nur einmal des Morgens geheizt werden und eine Regulirung des Luftzuges gestatten. Im Paulsenstifte (der Mädchenschule des Frauenvereins, die nach dem Principe der allgemeinen Volksschule eingerichtet und auch in ihren äußeren Einrichtungen ganz modern ist), haben wir Wasserdampfheizung. In der staatlichen Gelehrten- und Realschule war früher Ihre mit Recht so perhorrescirte Luftheizung, die sich als so schädlich erwies, daß sie durch simple Oefen ersetzt wurde, während die ältere Röhreneinrichtung noch als Ruine, als Erinnerung früherer Illusionen daselbst befindlich ist......

Dr. **Anton Rée.**

19. Herr Dr. **Alfred Jacobi**, Director der vereinigten evangelischen Schulen in **Wien**, schrieb mir unterm 14. März 1873 Nachstehendes:

..... Ihren Brief vom 25. v. Mts. kann ich erst heute beantworten. Wir haben in unserer Schule keine Luftheizung, sondern Dampfheizung. Vom Souterrain aus wird aus einem Dampfkessel der Dampf in kupfernen Röhren in alle Zimmer geleitet und gibt da an größere säulenartige Röhren seine Wärme ab, ohne in die Zimmerluft einzutreten oder mit ihr irgendwie in eine Berührung zu kommen. Unsere Heizung ist bei Billigkeit, Bequemlichkeit, Raumersparniß und gesundheitsfördernder Weise nur zu empfehlen. Wie man aber heute noch die alte lungenzerstörende Luftheizung irgendwo und vor allen Dingen noch in einem Schullocale anbringen kann, kann ich nicht begreifen. Ich halte Ihre mir mitgetheilten Beschwerden als in jeder Weise für gerechte. Ihre Behörden werden ganz sicher die Heizung wieder entfernen, die Schule soll nur genaue Statistik über die Krankheitserscheinungen, soweit dieselbe Ihre Schule betreffen, führen. Ueberall, wo man heute noch

die Luftheizung einführt, bemüht man sich wenigstens, dieselbe mit den Vervollkommnungen auszurüsten, die alle dahin zielen, die sanitären Nachtheile des alten Systems zu beseitigen. Das scheint man aber bei Ihnen nicht berücksichtigt zu haben. Das Vollkommenste bei uns in Wien in dieser Beziehung ist die Luftheizung im neuen Opernhause. Da hat sich noch Niemand über trockene, staub- oder kohlenhaltige Wärme beschwert. Sollte Sie die Ausstellung nach Wien führen, so würde ich Sie dann mit unseren bescheidenen Einrichtungen in der evangelischen Schule bekannt machen.

Würden Sie es aber dahin bringen, daß man die Luftheizung aus der Schule wieder entfernt, so werden Sie neben Ihrer Gesundheit auch die vieler Kinder, welche die Schule besuchen, retten .....

Dr. **Alfr. Jacobi,**
Director der vereinigten evangel. Schulen.

20. Von dem Hrn. Director **Kreuzberger** bei der **Berliner** Actien-Gesellschaft für Centralheizungs-, Wasser- und Gas-Anlagen (vorm. Schäffer & Walker) erhielt ich am 29. Mai 1873 folgende Zuschrift:

...... Was zunächst die Mängel Ihrer Luftheizung betrifft, so rührt die unausstehliche Wärme von den zu geringen Dimensionen des Heizapparates her, welche ein Erhitzen der Luft bis zum Rothglühen der Rohre erforderlich machen, damit die genügende Wärme erzeugt wird. Der sich in den Zimmern absetzende Ruß rührt von Undichtigkeiten im Apparate her, welche bei den vielen Verbindungsstellen des H.'schen Calorifer allerdings schwer zu vermeiden sind. Endlich scheinen die Ausmündungen der heißen Luft zu niedrig zu liegen, dieselben müssen bedeutend über Kopfhöhe angelegt sein. — Was unsere Systeme betrifft, so haben wir deren verschiedene, da wir alle Heizungsarten ausführen. Es scheint aus Ihrem Schreiben hervorzugehen, daß Sie von unseren Wasserluftheizungen gelesen haben. — Das Princip derselben besteht darin, daß im Keller besondere Heizkammern angelegt sind, worin sich die Luft an, durch Wasser auf 100° Celsius geheizte, gußeisernen Röhren erwärmt, ehe sie durch die Kanäle in die Klassen tritt. Solcher Heizkammern sind meistens mehrere angelegt, welche mit dem Heizapparate durch Rohrleitung in Verbindung stehen, wie bei jeder anderen Wasserheizung auch.

Prospecte über unsere Systeme führen wir leider nicht, da eine jede Anlage ihr besonderes Project erfordert.

Indem wir zu fernerer Auskunft gern bereit sind, empfehlen wir uns Ihnen bestens.

Berliner Actien-Gesellschaft für
Central- Heizungs- Wasser- und Gasanlagen.
Kreuzberger.

21. Herr Dr. **Kolbe**, Professor der Chemie an der Universität in **Leipzig**, den ich ersuchte, sich gefälligst über die Frage der trockenen Luft bei der Luftheizung zu äußern, schrieb mir am 23. Juli 1873 u. A. Folgendes:

..... Daß die bei fehlerhafter Anlage einer Luftheizung ganz trockene Luft der Gesundheit nachtheilig ist, darüber herrscht wol kein Zweifel, und wenn bei Ihnen und den Kindern, welche sich in einem so geheizten Locale aufhalten müssen, sich Kopfweh, Heiserkeit ꝛc. einstellt, so dürfte das genügen, um eine Aenderung in der Heizeinrichtung nothwendig erscheinen zu lassen. Unbekannt mit der Construction Ihrer Heizvorrichtung, erlaube ich mir, Sie noch daran zu erinnern, daß bekanntermaßen das der Gesundheit nachtheilige Kohlenoxydgas glühende Eisenplatten und eiserne Röhren leicht durchdringt. Sollte von diesem schädlichen Gase nicht Etwas in die Lehrsäle mit der Heizvorrichtung eingeführt werden? ......

Dr. **H. Kolbe.**

22. Von dem Vorstande des Technikums **Mittweida** in Sachsen, Herrn Director **C. Weitzel**, erhielt ich unterm 23. Juli 1873 folgende Nachricht:

.... In höflicher Bezugnahme auf Ihr Geehrtes vom 18. c. die ergebenste Mittheilung, daß man von Luftheizung jetzt vollständig abkommt, weil man die Schädlichkeit derselben auf die Respirationsorgane einsieht. Die uns mitgetheilten Aussprüche, namentlich von J. v. Liebig sind vollständig richtig und bewahrheiten sich immer mehr.

Weit besser ist — und wird auch statt Luftheizung meistens jetzt eingeführt — die Wasser- oder Dampfheizung, bei der ein Austrocknen der Zimmerluft vermieden wird; die Anlage ist nur etwas kostspieliger. Es empfehlen sich ferner auch für Schullocalitäten thönerne Regulir-Füllöfen (die auch bei uns mit gutem Erfolge Verwendung finden) und besonders die Dr. Meidinger'schen Patentöfen. .....

Die Direction.
C. Weitzel.

23. Am 1. April 1873 schrieb mir der Herr Stadtverordnete **L. May** (Gartenbesitzer in Pankow bei **Berlin**) u. A. Folgendes:

..... Ich habe mich viel in hiesigen öffentlichen Gebäuden, namentlich städtischen Schulen bewegt und da ich mehr auf gesunde Luft halte als die große Masse der Alltagsmenschen, so habe ich jedesmal bei allen Centralheizungen eine beklemmende Temperatur empfunden. Geradezu erstickend wirkte auf mich die Luftheizung, die im hiesigen k. Stadtgerichte angewendet wurde und gewiß manche gesunde Natur dem Todtengräber überlieferte. Neuerdings, namentlich in den beiden Communalanstalten am Friedrichshain, hat man das sog. combinirte Heiz-

system probeweise eingeführt, d. h. eine Luftheizung, mit welcher Wasserdämpfe vermischt werden. — War das einfache System mit seinem eisernen Heizpanzer, auf dem viel Staub und brennbare Stoffe sich ablagerten und dann eine brenzliche Luft entwickelten, mit seinen Zinkgefäßen voll Wasser für Lehrlocale unpassend, so wird das neue — wenig veränderte — System wol gleiches Schicksal haben. Dazu kommt noch, daß die Ventilationseinrichtungen in der Regel weder von den betreffenden Lehrern, noch von den Schuldienern in verständiger Weise benutzt werden.

Da aber alle Centralheizungen, soweit ich dieselben beobachtet habe, wegen mangelhafter Construction und schlechter Bedienung an großen Mängeln leiden, so halte ich bis jetzt die Kachelofenheizung bei der natürlichen Ventilation durch das Feuerloch und andere Luftabzüge noch unübertroffen, obgleich ich überzeugt bin, daß Dampf- und Wasserheizung billiger und für die Gesundheit ohne Nachtheil einzurichten ist. — Wollen Sie sich auf ein Studium einlassen, so wenden Sie sich an Hrn. Stadtbaurath Rospatt, der wird Ihnen Schriften empfehlen und besten Aufschluß ertheilen. *)

Ich habe Ihnen hier Thatsachen aus meinen praktischen Beobachtungen berichtet. . . . .

L. May.

24. Herr Lehrer **Justus Schwarz** in **Berlin** gab mir über Heizung folgenden Aufschluß. Er sagte in einem Schreiben vom 4. Januar 1873 u. A. Folgendes:

. . . . . In meinen früheren Schulen waren und sind noch heute unsere guten, deutschen Kachelöfen, welche eine sehr behagliche Wärme geben und denen ich vor allen anderen Heizanlagen den Vorzug einräume. Dann wurden einige neue Anstalten mit Luftheizung versuchsweise versehen; man hat bald die Nachtheile, die Sie ja auch leider schon in Nürnberg kennen gelernt haben, herausgefunden und gänzlich von dieser Heizmethode Abstand genommen. Alle neuen Schulhäuser werden jetzt mit Wasserheizung versorgt (auch meine jetzige Schule) und die ist nächst und mit der Holzheizung sicher die beste.

Ich habe vor einigen Tagen mit einem mir befreundeten städtischen Baumeister über die Heizungsfrage gesprochen. Derselbe hat mir ausführliche Auskunft über Luft- und Wasserheizung gegeben und dabei vollkommen unserer Meinung über den schädlichen Einfluß der ersteren auf den menschlichen Körper beigestimmt. Diese Luftheizung ist deshalb höchstens anwendbar in gewaltig großen Räumen, die nicht immer benutzt werden, z. B. in Kirchen rc. Für andere kleinere Räumlichkeiten, die fortwährend benutzt werden, als Wohn- und Schulzimmer, ist diese Art der Heizung so gefährlich geworden, daß Herrschaften dahier, die

---

*) Ich erhielt in der freundlichsten Weise den gewünschten Aufschluß.

ihre ganzen Häuser damit erwärmten, alle Apparate und Leitungen haben herausreißen und die gewöhnliche Holz- oder Wasserheizung haben einrichten lassen. Im hiesigen neuen Stadtgerichtsgebäude war ebenfalls die Luftheizung, aber die Beamten haben gleich in der ersten Zeit diese Heizung abgesperrt; viele ließen sich sogar auf eigene Kosten wieder Kachelöfen ins Amtszimmer setzen . . . . .

Justus Schwarz.

25. Der Director des Rudolph-Spitals in **Wien** — Herr Professor Dr. **Böhm** — gab mir am 5. Mai 1873 folgende Nachricht. Er sagt u. A.:

. . . . . . Was vorerst das Modell des Musterschulhauses anbelangt, so bin ich wol seiner Zeit angegangen worden, die Disposition zur Ventilation und Beheizung anzugeben und habe das auch bereitwilligst gethan. Da ich jedoch seither nichts davon vernommen, so meine ich, daß entweder gar nichts oder nur Verstümmeltes zum Vorschein kommen wird in dieser Richtung. Es ist eben auch wenig Sinn und Verständniß dafür vorhanden.

Aus der Schilderung, welche Sie von der Art und Wirkung der in Ihrem Schulhause eingeführten Luftheizung geben, geht hervor, daß dieselbe mit all' den Mängeln behaftet ist, welche Luftheizungen gewöhnlich anzukleben pflegen und die, wenn sie vorhanden sind, diese Heizungen mit Recht als ungesund und unangenehm erscheinen lassen.

Die Untersuchung der Luft gibt da in der Regel wenig Anhaltspunkte an die Hand und ist für die Beurtheilung der Verhältnisse für den Kundigen ganz unnöthig.

Jedenfalls ist die erwärmte Luftmenge im Verhältniß zur Leistung, die sie als Wärmeträger zu effectuiren hat, zu klein — und ebenso scheinen die Heizflächen der Oefen zu klein und die Oefen selbst nicht dicht gefügt.

Kellings Einrichtungen sind principiell gut und müssen als fortschrittliche Ausführungen bezeichnet werden.

In praktischer Beziehung gibt es an den meisten Anlagen immer manches zu corrigiren und zu wünschen. Feuerungsgase und sonstige Unreinigkeiten (aus der Heizkammer) dürfen jedoch niemals in die Lehrzimmer eintreten. Da man in den seltensten Fällen es versteht, eine gute Luftheizungsanlage herzustellen, so wählt man lieber Warmwasser- und Heißwasserheizung, die manche Vortheile bieten, wenn sie rationell und auch in hygienischer Beziehung befriedigend disponirt sind.

Die Thatsache, daß nur wenige gute Luftheizungsanlagen bestehen, spiegelt sich bezüglich der gesammten Ventilations- und Beheizungslehre in der Literatur.

Ueber Luftheizung können Sie Gutes und Richtiges lesen in dem älteren Buche von Meißner und in dem neueren von Dr. Wolpert. Ein

kleiner Aufsatz ist in der deutschen Bauzeitung vom Jahre 1872 enthalten . . . . .

Professor Dr. **Böhm.**

26. Herr Professor **C. Damm**, Director der höheren Bürgerschule in **Carlsruhe**, theilte mir am 8. März 1873 über Luftheizung Folgendes mit:

. . . . Was ich über Luftheizung weiß, sah und hörte ich während meiner vierjährigen Wirksamkeit am hiesigen Realgymnasium, dessen Schulgebäude mit Luftheizung gesegnet ist. Das Wenige, das ich darüber weiß, läßt sich in wenige Worte fassen.

Nach meiner Erfahrung ist das System der Luftheizung

a) nicht ökonomisch, da wenn auch an manchen Tagen nur ein oder zwei Gänge oder nur ein Zimmer zu heizen ist, wenigstens einer der großen Oefen geheizt werden muß. Ferner

b) es ist zeitraubend und sehr mühevoll für den Diener, der, wenn er auch nur einen Ofen heizen muß, schon um 3 oder spätestens um 4 Uhr des Morgens mit der Heizung anzufangen hat;

c) sind Reparaturen an den Oefen nöthig, so hört auf einmal alle Heizung auf; dies erlebte ich in den 4 Jahren zwei- oder dreimal.

d) Reparaturen sind mit großen Kosten verknüpft und zwar so sehr, daß man für die Kosten einer gründlichen Reparatur das ganze Haus mit neuen Oefen versehen könnte.

e) Das System ist ein unreinliches; die Zimmer füllen sich mit feinem Alles durchdringenden Kohlenstaube. Schon in den ersten Tagesstunden kann man seinen Namen auf die staubbedeckten Fenster schreiben. Die Hefte der Schüler und die Bücherdecken sind kaum rein zu halten.

f) Es ist aber auch, und dies ist der Haupteinwurf gegen dasselbe, ungesund und je nach der Constitution der einzeln Betreffenden gefährlich bis zur Lebensgefahr.

Jetzt noch habe ich einen Schüler, der von der früheren Anstalt an die neugegründete höhere Bürgerschule überging, und sich nicht bitter genug über die schlimmen Folgen des Luftheizungssystems aussprechen kann.

Die Schüler haben jedoch viel weniger dadurch zu leiden, als die Lehrer. Am schwersten angegriffen wurde mein Altersgenosse Professor August Lafontaine, den ich um einige eigenhändige Worte bat, die ich hier beilege. Wenn es Ihren Zwecken dienlich ist, können Sie davon Gebrauch machen.

Ein anderer College, der ebenfalls über die Luftheizung sehr zu klagen pflegte, Professor Söllner, ist jetzt Vorstand der höheren Bürgerschule in Ettenheim.

In dem neuen Gebäude der höheren Bürgerschule, das jetzt im Baue begriffen ist, werden für die größeren Lehrsäle die Meidinger'schen Füllöfen, für die kleineren Zimmer gewöhnliche Porcellanöfen aufgestellt .....

Professor **C. Damm.**

27. Diesem Briefe lag ein Schreiben des Herrn Professors **Lafontaine** bei, welches lautet:

Carlsruhe, den 2. Februar 1873.

Wenn Gesundheit eines der höchsten Lebensgüter ist, so muß ich die Luftheizung, wie ich sie hier hatte, — aus einer quadratfußgroßen, vom Boden 3 Fuß hohen Oeffnung, die durch einen Schieber geschlossen werden konnte, strömte die heiße, trockene, mit Kohlenstaub geschwängerte Luft heraus — — als eine für viele Naturen höchst nachtheilige Einrichtung erklären. Die Schüler empfinden den Nachtheil nicht so leicht, höchstens die, welche der Oeffnung gegenüber sitzen und denen dann der trockene, heiße Strom gewaltig ins Gesicht fährt, aber desto mehr leidet der Lehrer, der so oft an dieser Oeffnung vorbei muß, und sehr anhaltend zu sprechen genöthigt ist. Auch kommen die Symptome der Erkrankungen erst nach Jahr und Tagen bei kräftigen Naturen zum Vorschein. Kehlkopfaffectionen, zu denen sich bald die der Lunge gesellen, Congestionen im Kopfe stellen sich allmälig ein und Luftröhren- und Lungenschwindsucht werden bei weniger starken Individuen sich dann zeigen. Bei mir erschien die Bronchitis, die ich 4 Monate so heftig hatte, daß der Arzt und ich mich selbst aufgab, weil die Erstickungsanfälle allzugroß wurden. Reine Folge des Kohlenoxydgases und allzutrockener Luft. Ich leide nun noch an der Bronchitis.

Lafontaine.

28. Herr Seminardirector **F. Leuz** in **Carlsruhe** schrieb mir am 21. Februar 1873 u. A., daß dieser Tage ein Baurath aus Ulm im Seminargebäude gewesen sei, um die Luftheizung anzusehen. Er behauptete auch, daß allgemein über zu trockene Luft geklagt werde. Herr Leuz bemerkt: Nach unserer Ansicht ist die Luftheizung in Theorie gut; aber die Praxis hat die Unvollkommenheiten, trockene Luft und Ruß .... Die Oeffnungen in der Töchterschule dahier sind auch schwarz von Ruß, dort ist vielleicht der Ofen nicht dicht .....

F. Leuz.

29. Herr Stadtrath **Ernst Kunze** in **Chemnitz** schrieb mir unterm 23. Januar 1873 u. A. Folgendes:

..... In unserer Stadt sind zwei Schulgebäude mit Luftheizungen versehen und zwar nach dem System Kelling in Dresden.

Es ist von einem Theile der Lehrerschaft über diese Beheizung viel geklagt worden . . . . . Rath und Stadtverordnete haben beschlossen, das im Baue befindliche neue Bezirksschulgebäude mit Warmwasserheizung zu versehen. Diese Beheizungsanlage ist allerdings kostspielig. Der Aufwand für diese Warmwasserheizung, welche 44 Lehrzimmer zu beheizen hat, beläuft sich auf 35,000 Thaler.

Die Frage, welche Heizungseinrichtungen in Zukunft für öffentliche Gebäude hier gewählt werden sollen, hat im vorigen Jahre die lebhaftesten Debatten verursacht. Es steht noch lange nicht fest, welche Beheizung die absolut beste ist und selbst die tüchtigsten Techniker befehden sich deshalb . . . . . .

Ernst Kunze.

30. Herr **E. Stiehler**, Lehrer an der ersten Bürgerschule in **Dresden**, schrieb am 16. Januar 1873 Folgendes:

. . . . . In höflicher Erwiederung Ihres Werthen vom 7. d. Mts. erlaube ich mir, Ihnen mitzutheilen, daß allerdings bei einigen neuerbauten Schulen an hiesigem Orte Luftheizung nebst Ventilation eingerichtet worden ist, und zwar hat man jede Feuerungsanlage mit einem Verdampfungsapparate verbunden, um die nöthige Feuchtigkeit der Luft zu erzielen. Ferner wird die einmal erwärmte Luft aus der Schulklasse durch Züge entfernt und neuerwärmte frische Luft zugeführt . . . . Bei geschickter Handhabung seitens des Heizers ist es in solchen Schulen ziemlich erträglich, wenn auch von einzelnen Lehrern immer noch geklagt wird. Ich selbst kann mich für diese Neuerung nicht begeistern, da ich 2 Jahre an einer Schule arbeiten mußte, wo erst Versuche mit diesem Heizungsverfahren gemacht wurden, so daß wir oft über Kälte, Trockenheit der Luft und dann wieder über eine Waschhausatmosphäre zu klagen hatten.

Ich schätze mich glücklich wieder an einer Schule mit Ofenheizung arbeiten zu können, und bin seit dieser Zeit von Halsübeln, die mich regelmäßig mit Beginn der Luftheizungsperiode befielen, verschont.

Dahingestellt will ich sein lassen, ob die viel sich zeigenden Halskrankheiten der Kinder und das häufig auftretende Kopfweh eine Folge dieser neuen Heizmethode waren. Ich meine, dergleichen Einrichtungen können recht passend für Museen, Gewächshäuser*) u. s. w. sein, kaum aber für Wohnorte der höchstorganisirten Wesen, da die normalen Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre, erzeugt durch eine bei jeder Tem-

*) Dr. Wolpert gibt in seinem Werke: „Principien der Ventilation" 2c. S. 248 an, daß man die Wahrnehmung gemacht habe, die Luftheizung eigne sich auch nicht für Gewächshäuser.

peratur stattfindende Verdunstung, schwerlich durch einen Verdampfungs-apparat erreicht werden können . . . . .

C. Stiehler, Lehrer an der 1. Bürgerschule.

31. Herr L. Thomas, Director der Rathsfreischule in Leipzig, schrieb mir am 2. März 1373 über die Heizungsangelegenheit u. A. Folgendes:

. . . . . Zur Erlangung einer auf Beobachtung und Erfahrung begründeten Beurtheilung des Centralheizungssystems wandte ich mich an meinen Freund und Collegen Hrn. Mangner, dessen Gutachten Sie beigehend erhalten. Hr. Mangner, mit dem ich von 1866 bis 71 an der 5. Bürgerschule fungirte, hatte früher Füllöfen auf dem Mädchenflügel des großen Schulgebäudes, wie ich auf dem Knabenflügel. Da das Gebäude Hufeisenform hat und sich in dem Souterrain des Knabenflügels die Locale der permanenten Feuerwache befinden, so wurde die Centralfeuerung versuchsweise auf dem Mädchenflügel eingeführt. Ich selbst wurde kurze Zeit darauf an die Rathsfreischule versetzt und hatte sonach nicht Gelegenheit, die Wirkung des neuen Systems genau kennen zu lernen. Auch an der 4. Bürgerschule wurde Luftheizung in jüngster Zeit — 8 Wochen — eingerichtet, jedoch nach einem anderen Systeme. Die Urtheile der Lehrer an letztgenannter Anstalt lauteten anfänglich nicht günstig, namentlich klagte ein Lehrer recht sehr über den Einfluß der neuen Heizungsmethode auf seinen Organismus. . . Zu einem endgiltigen Urtheile ist man hier noch nicht gelangt; die Vortheile sind scheinbar augenfällig, die Nachtheile treten nur nach und nach in den Kreis der Erscheinungen. Das Urtheil der Bautechniker darf uns nicht bestechen, diese Leute experimentiren, rühmen die Pro und verschweigen die Contra, um in ihren Versuchen nicht zu sehr behelliget zu werden.

Im hiesigen Hauptpostgebäude, welches in seinen oberen Etagen die Locale der k. Kreisdirection enthält, hatte man gleichfalls Centralheizung eingeführt, allein die Uebelstände waren in Erkrankung der Beamten so augenfällig, daß man schon nach kurzer Zeit wieder zu den Zimmeröfen griff. Ich wohnte damals einer Versammlung des Gustav-Adolph-Vereins bei, welche in einem Saale der Kreisdirection abgehalten wurde, empfand aber schon nach einigen Stunden einen mir völlig neuen Kopfschmerz, den ich mir damals nicht erklären konnte, bis die allgemeine Klage der Beamten dieses Hauses Licht brachte. Wie mir, erging es vielen anderen Anwesenden . . . .

L. Thomas,
Director der Rathsfreischule.

32. Herr C. Mangner, Lehrer der 5. Bürgerschule in Leipzig, gab folgendes Gutachten ab:

...... Ihre Anfrage, was man in Leipzig für Erfahrungen mit der Luftheizung gemacht hat, will ich versuchen für Hrn. Director Thomas zu beantworten, da dieser es in den letzten 10 bis 12 Jahren meist nur mit Füllöfen zu thun hatte.

Der erste Versuch, die Luftheizung in unseren Schulen zur Anwendung zu bringen, wurde vor circa 2 Jahren in der 5. Bürgerschule gemacht.

Da es eben nur ein Versuch sein sollte, wurde nur der Mädchenflügel genannter Schule nach dem Kelling'schen Systeme (Dresden) mit 2 Heizapparaten versehen, welche 12 Klassenzimmer erwärmen und ventiliren sollen.

Gegenüber den vielbeklagten Mängeln der Füllofenheizung waren die betreffenden Collegen im allgemeinen zufrieden mit der neuen Methode. Die einigemal zu Tage tretenden Mißstände fanden in der schwierigen Handhabung des neuen Apparates, der noch mangelnden Schulung des Heizers ihre Entschuldigung. Während man auf dem Mädchenflügel die Wärme behaglich fand, klagte indeß der Knabenflügel fortwährend über zu niedrige Temperatur (namentlich in kalten Tagen), über den lästigen Staub und Kohlengeruch in den Zimmern. Die 4. Bürgerschule wurde neuerdings mit Centralfeuerung versehen — aber nach einem anderen Systeme. Erfahrungen von da liegen meines Wissens noch nicht vor, um darauf ein Urtheil zu begründen. Dagegen wurden an unserer 5. Bürgerschule bereits im vorigen, noch mehr aber in diesem Winter Bemerkungen über zu trockene Luft laut. Verschiedene Collegen, darunter ich selbst, klagen über Reiz des Kehlkopfes, Halsbeschwerden, Beängstigung, Blutandrang nach dem Kopfe, der sich selbst bis zum Schwindel steigert, über Abspannung des ganzen Nervensystems. Collegen, die nur stundenweise in Mädchenklassen arbeiten, machen dieselbe auffällige Erfahrung. Möglich aber, daß diese Luft auf die verschiedenen Organismen verschieden einwirkt . . . Die Lehrerin der untersten Elementarklasse will eine stärkere Neigung zum Trinken bei den Kleinen bemerkt haben. Mir kommt es vor, als wenn der doch meist auf dem Tritte, an dem Pulte sich befindende Lehrer am meisten von dem Uebelstande zu leiden hat, daß die oberen Luftschichten ganz bedeutend stärker erwärmt werden, als die unteren, in denen die Schüler athmen. Auch dies würde mit der alten Gesundheitsregel „den Kopf kalt, die Füße warm" in Widerspruch stehen.

Den eclatantesten Beweis für die zu große Trockenheit der Luft finde ich ferner auch darin, daß seit Einführung der Luftheizung unsere Fenster selbst in Klassen mit 50 bis 60 Kindern, die sehr viel Wasser abgeben, keine Spur von wässerigen Niederschlägen mehr zeigen. — Darauf hin habe ich Veranlassung genommen, mich über den Wasserverbrauch des Heizapparates zu vergewissern — und in Erfahrung gebracht, daß das Wasserreservoir täglich nur einmal gefüllt wird und nicht

mehr als 3 bis 4 Cubikfuß Wasser faßt. Ein etwaiger Ueberschuß läuft durch einen Hahn dem Heizer sichtbar ab. Vier Gießkannen mittlerer Größe liefern das Quantum für den ganzen Wasserdampf 6 großer circa $10^1/_2$ Meter langer, $6^1/_4$ M. breiter und circa 4 M. hoher Klassenräume. Daß das unzureichend, liegt auf der Hand. Unser städtisches Bauamt, dem davon Mittheilung geworden — hat hierauf Veranlassung genommen, dieser Angelegenheit seine Aufmerksamkeit zuzuwenden ꝛc.

Man will den Uebelständen auf irgend eine Weise abzuhelfen suchen . . . .

E. Mangner,
Lehrer der 5. Bürgerschule.

33. Herr **Robert Krauß,** Director der 1. Bezirksschule in **Leipzig,** schrieb mir am 3. März 1873 über Beheizung Nachstehendes:

. . . . . . Wenn ich Ihre werthe Zuschrift vom 13. Februar 1873 erst heute beantworte, so liegt der Grund der Verzögerung in der Masse amtlicher Arbeiten, die mir der bevorstehende Anfang des neuen Schuljahres — April l. J. — brachte.

Zunächst erkläre ich, daß die hiesige erste Bezirksschule von der Luftheizung frei ist.

. . . . Ich bin so glücklich, diese Art der Heizung nicht zu besitzen, aus welcher Bemerkung Sie sofort erkennen werden, daß ich auch kein Freund dieser Heizungsmethode bin.

Als der Bau der hiesigen ersten Bezirksschule im Januar 1861 beschlossen worden war, wurde ich nicht nur in die Commission zur Entwerfung eines Bauprogramms berufen, sondern es wurde mir auch aufgegeben, mich gutachtlich darüber zu äußern, welche Ansprüche vom pädagogischen Standpunkte aus an ein gutes Schulhaus zu machen seien.

In dem obenberührten Gutachten habe ich nun, da man in der ersten Bezirksschule ebenfalls eine Centralheizung einzuführen die Absicht hatte, mich gegen diese Art der Heizung erklärt. Gestützt auf eigene Erfahrung — ich ließ einen Probeofen einrichten und stellte lange Zeit hindurch Beobachtungen an — sowie auf die anderer erfahrener Fachleute und Sachverständigen habe ich mich für Kachelöfen ausgesprochen. (Professor Dr. Rudolph Wagner sagt in seiner Technologie: In Stuben, in welchen die Wärme den ganzen Tag über aushalten soll, sind unstreitig die Kachelöfen am besten.)

Ich bin nun so glücklich gewesen, mit meiner Meinung durchzudringen. Es ist demnach die erste Bezirksschule in Leipzig mit Kachelöfen, durch welche ein eiserner Cylinder geht, der mit einem an der Außenseite des Gebäudes ausmündenden Luftkanale in Verbindung steht, versehen. Durch diesen Cylinder, der sich oben am Ofen öffnet, wird dem Lehrzimmer, sobald die Feuerung beginnt, fortwährend sauerstoffreiche, warme Luft zugeführt, während die kohlensäurehaltige schlechte Luft

durch in eisernen Bahnen laufende Zugscheiben abgeführt wird. Ich befinde mich mit meinen Herren Amtsgenossen in der Luft, die in unseren Lehrzimmern herrscht, außerordentlich wohl, was bei den großen Massen, die wir zu bewegen haben — die Schule zählte im abgelaufenen Schuljahre 1940 Zöglinge in 32 Klassen — gewiß sehr viel sagen will.

Was nun die Luftheizung anlangt, so muß auch ich mich der großen Nachtheile halber, die sie der Gesundheit bringt, aufs entschiedenste gegen dieselbe erklären. In dem hiesigen Postgebäude war früher Luftheizung eingeführt. Die Anlage mußte herausgerissen werden, weil weder die Postbeamten, noch die im Gebäude wohnenden Familien, ja nicht einmal die Militairwachtposten die trockene, ausdörrende Wärme vertragen konnten. In den hiesigen Kirchen ist Luftheizung eingeführt; aber mir ist es jetzt zweimal in dieser trockenen Luft so schwindelig geworden, daß ich den Schluß der Predigt kaum erwarten konnte, und mich erst dann wiederum wohler fühlte, als ich atmosphärische Luft athmete. In der vierten und fünften Bürgerschule zu Leipzig ist jetzt ebenfalls eine Centralheizung eingeführt worden. Meine Herren Collegen, die Directoren Dr. Fritzsche und Dr. Kühr haben mir bis jetzt die Resultate, die sie gewonnen, noch nicht mitgetheilt. Nur Hr. Director Dr. Fritzsche äußerte sich in einer der letzten Directorenconferenzen, die wir hatten, dahin, daß es auf den Lehrerpulten vor schwindelerregender Wärme nicht auszuhalten sei.

Wenn ich auch nicht in der Lage war, Ihren in Ihrer geehrten Zuschrift niedergelegten Wünschen ganz zu entsprechen, so hoffe ich doch jedenfalls durch Mittheilung meiner Erfahrungen über die beregte Heizungsart dazu beigetragen zu haben, das von Ihnen gesammelte Material, was gegen dieselbe spricht, zu vermehren. Möge es Ihnen gelingen, Ihre Schulbehörde von den großen Nachtheilen, die die Luftheizung für Lehrer und Lernende in Schulgebäuden hat, zu überzeugen und die Entfernung derselben zu bewirken ......

Robert Krauß,
Director der I. Bezirksschule.

34. Durch Herrn **Heinrich Ehlers**, Lehrer in **Bremen**, empfing ich am 16. Februar 1873 folgende Nachrichten über Beheizungsanlagen:

.... In Bremen ist die Luftheizung nur in einem Schulgebäude — in der Freischule an der Sternstraße — und wird von den Lehrern einstimmig absolut verurtheilt. Ich lege Ihnen einen Artikel aus unserem Tagblatte „Courier" vom 4. Februar d. J. unter dem Titel: „Einige Beobachtungen über Luftheizung" bei, den Sie gewiß würdigen werden. — Alle übrigen, höheren wie Volksschulen — ausgenommen die Realschule, welche die Dampfheizung hat — haben noch

die Heizung durch Circuliröfen ..... Daß man aber bei uns nicht für Luftheizung ist, das ist sicher .....

H. Ehlers.

„Bremer Courier.“ Einige Beobachtungen über Luftheizung aus **Bremen.**

Im Hinblick auf die jetzt vielfach erörterte Frage, welche Methode der Heizung bei der neuen Hauptschule in Anwendung zu bringen sei, dürfte es einiges Interesse bieten, zu erfahren, welche Beobachtungen Einsender dieses seit 5 Jahren über Luftheizung an der Schule in der Sternstraße gemacht hat.

Vier Klassenzimmer genannter Schule werden mittels Luftheizung nach dem Systeme von B. & Co. erwärmt und beruht diese Einrichtung auf denselben Gesetzen, worauf die neuprojectirte Heizung der Hauptschule basirt. Zwei dieser Klassenzimmer liegen unten, zwei oben und haben je zwei übereinanderliegende Klassen einen gemeinsamen Kanal für die zuzuführende warme Luft, die aus einer Oeffnung etwa 60 Centimeter von der Decke einströmt, während die kalte Luft aus einer an der gegenüberliegenden Wand am Fußboden befindlichen Oeffnung einströmt und die verbrauchte aushebt. Zugleich sei noch bemerkt, daß die beiden unteren Klassen durchschnittlich 60 bis 70, die beiden oberen 40 bis 50 Schüler haben. Die Freischule an der Sternstraße ist nun die erste Schule Bremens gewesen, deren Klassen durch Luftheizung erwärmt werden und hat man jedenfalls hier die Zweckmäßigkeit einer solchen Einrichtung erproben wollen, um sie eventuell bei ferner neu zu errichtenden Schulen ebenfalls einzuführen.

Hätte man sich nun bei den Lehrern, die während der 5 Jahre des Bestehens der Luftheizung in den betreffenden Klassen unterrichtet haben und die doch am befähigtesten sein werden, über den praktischen Nutzen dieser Heizart zu urtheilen, erkundigt, ob sich dieselbe bewährt habe oder nicht, so würde man jedenfalls ein entschieden absprechendes Urtheil über diese Luftheizung gehört haben. Die Lehrer haben wiederholt ihre Unzufriedenheit über die Heizung ausgesprochen und halten dieselbe durchaus schädlich für die Gesundheit der Schüler und Lehrer. Würden die Collegen an der Hauptschule Aehnliches erleben, so wären sie in der That zu bedauern.

Ob die Unerträglichkeit des jetzigen Zustandes nun an der Einrichtung der Luftheizung selbst liegt, oder daran, daß falsch geheizt wird, darüber will Einsender seine Meinung verschweigen ....

Folgende Uebersicht der Wärmegrade in den beiden zur ebenen Erde liegenden Klassen während der verschiedenen Stunden des Tages wird wol Jeden von der Unzweckmäßigkeit der in Rede stehenden Heizung überzeugen.

I. Bei frostfreien, milden Tagen:

Morgens 8 Uhr: + 14 bis 15° R.
Morgens 9 Uhr: + 17, 18, 19° R. und bisweilen noch darüber hinaus; dabei ist in den Klassen eine über die Maßen schlechte, verdorbene Luft, die man so zu sagen mit den Händen greifen zu können glaubt.
Morgens 10 bis 12 Uhr: Durchschnittlich ebenso.
Nachmittags von 2 bis 4 Uhr: + 13 bis 15° R.

II. Bei scharfem Frostwetter:

Morgens 8 Uhr: + 9 bis 10° R., wo dann häufig der Lehrer mit Kopfbedeckung und Ueberzieher unterrichten muß.
Morgens 10 Uhr: + 13, höchstens 14° R.
Morgens 11 bis 12 Uhr: + 11 bis 12° R.
Nachmittags 2 bis 4 Uhr: + 9 bis 11° R., die in dieser Zeit stattfindenden Schreibstunden müssen oft ausfallen, weil die Kinder unfähig sind, mit den von Frost erstarrten Fingern zu schreiben.

Ich füge hiezu Nachstehendes bei:

Von dem einfachen Systeme der Luftheizung soll in Bremen nicht mehr Gebrauch gemacht werden, dagegen haben sich die Deputationen (Schuldeputation, Gesundheitsrath und Techniker) für das Project einer combinirten Wasser-Luftheizung, von der Actiengesellschaft für Centralheizungen in Berlin eingereicht, entschieden, und gedenken dasselbe mit einigen Modificationen, welche keine Schwierigkeiten bieten sollen, zur Ausführung zu bringen.

Wie aus den Gutachten zu ersehen ist, hat neben dem Berliner Project der Entwurf der Actiengesellschaft Weser in Bremen (C. Waltjen) zu einer sog. combinirten Dampf-Luftheizung mit mechanischer Ventilation die meiste Beachtung gefunden, so daß schließlich zwischen beiden Projecten zu wählen war.

35. Herr Oberlehrer **Scheibe** in **Rodewisch** bei Auerbach in Sachsen schrieb mir aus seiner eigenen Erfahrung über Luftheizung Folgendes:

„. . . . . Indem ich übergehe auf den Cardinalpunkt Deiner letzten Zuschrift, die Luftheizung, so kann ich Dir vollständig aus eigener Erfahrung bestätigen, daß sie nichts taugt, daß sie nur einen einzigen Vortheil, den der Bequemlichkeit hat. Als ich von Leipzig abgegangen und als Hauslehrer in die Familie des Kaufmanns Nottrot in Auerbach gekommen war, fand ich in dem neuerbauten Hause meines Principals auch die Luftheizung vor. Ich und meine Kinder fühlten gar bald das Austrocknende der warmen Luft und in Folge dessen ein fortwährendes Mißbehagen. Wir mußten, als wir die Ursache dieser Un-

annehmlichkeiten entdeckt hatten, alltäglich früh schon Gefäße mit frischem Wasser auf alle Fenster stellen, um nur einigermaßen die unangenehme Trockenheit zu paralisiren. Es hat gar nicht lange gedauert, so wurde die Luftheizung brach gelegt und an deren Stelle Wärme durch Oefen erzeugt.

Ich habe in dieser Angelegenheit vorige Woche noch mit unserem hiesigen Bezirksarzte Dr. Walther gesprochen und mein Urtheil hat durch denselben seine volle Bestätigung gefunden ....

F. Scheibe.

36. Herr Lehrer **J. Müller** in **Schweinfurt** schrieb mir am 21. Januar 1873 über die Luftheizung Folgendes:

.... Gestern erhielt ich Ihr Schreiben und beeile mich, Ihnen Mittheilung über die Luftheizung in den hiesigen Mädchenschulen zu geben. Leider kann ich hierüber gar nichts Erfreuliches und Empfehlendes sagen, sondern muß diese verpönte Einrichtung übereinstimmend mit den übrigen 5 Collegen, die an der Mädchenschule wirken, durchaus verwerfen. Lehrer und Schülerinnen haben die unangenehmsten und schädlichsten Wirkungen dieser Heizung (als Halsweh, Trockenheit, Schwindel rc.) verspürt. Die Fehlerhaftigkeit der treffenden Einrichtung wurde von den Behörden gleich in den ersten Jahren erkannt und deshalb hat man das neue Knabenschulhaus dahier, welches später erbaut wurde, wieder mit Thonöfen versehen. — Bei uns wird mit Coaks geheizt und ist keine Ersparniß gegen Ofenheizung zu bemerken. Ich muß während des Unterrichts bei der Luftheizung stets ein oberes Fenster offen halten, um nur nicht vom Schwindel befallen zu werden. Vor einigen Jahren wurden mit bedeutenden Kosten Verbesserungen an dieser Einrichtung vorgenommen, allein es blieb das alte Uebel. Viele Aeltern haben sich bei der k. Regierung beschwert und wurde die Anlage auch von einem Commissär aus Würzburg untersucht. Endlich wird die Luftheizung doch noch beseitigt werden .....

J. Müller.

37. Ueber Luftheizung schrieb mir Herr Professor Dr. **Wolpert** in **Kaiserslautern** mehrere Briefe, aus denen ich Folgendes entnehme und hier mittheile.

[Einleitend bemerke ich, daß die Dr. Wolpert'schen Principien, wie sie in dem vortrefflichen Werke über „Ventilation" niedergelegt sind, allgemeine Anerkennung verdienen. Nur bezüglich der Lage der Ventilationsöffnungen und der Anwendung eiserner Oefen habe ich abweichende Ansichten.]

Professor Dr. Wolpert sagt:

Nicht ohne Wichtigkeit in Bezug auf unsere nicht übereinstimmenden Ansichten ist vielleicht folgender Fall:

Als ich 1862 als Baupraktikant nach Schweinfurt kam, vernahm ich bald Klagen über die fast unmögliche Heizung und über die äußerst schlechte Luft in einem protestantischen Schulhause.

Die Einrichtung war bereits von verschiedenen „sachverständigen" Commissionen und sogar von einem Obermedicinalrathe untersucht worden, ohne daß in derselben ein Mangel gefunden werden konnte. Die Sache schien Allen räthselhaft.

Da ersuchte mich der Stadtmagistrat um ein Gutachten. — Die Abzüge gingen von den Saaldecken aus und waren zu eng; ich verlangte also Erweiterung, resp. Vermehrung der Abzugsröhren und Verlängerung derselben bis in die Nähe des Fußbodens herab.

Ich kümmerte mich weiter nicht um die Sache, erfuhr aber später, daß der dortige Stadtbaurath die Röhren nur bis auf Kopfhöhe herab verlängern ließ und daß dann die Luft in den Sälen viel wärmer und reiner geworden, immerhin aber nicht in ganz befriedigendem Grade.

Kürzlich erfuhr ich zufällig, daß vor 2 oder 3 Jahren von B. & Co., welche auch die erste mangelhafte Einrichtung gemacht hatten, diese ganz nach meinem Gutachten umgeändert worden sei und nun den Anforderungen vollständig entspreche.

Ob es sich wirklich so verhält, kann ich nicht verbürgen; Sie werden aber leicht Zuverlässiges erfahren können.

Gerne vernehme ich, daß Sie verschiedene Briefe über Luftheizung u. dgl. dem Publikum zur Beurtheilung vorlegen wollen; das wird zur Förderung der guten Sache beitragen. Wenn ich Zeit finde, werde ich vielleicht Veranlassung nehmen, eine weitere wissenschaftliche Arbeit daran zu knüpfen.

Alle Anerkennung muß ich dem Eifer zollen, womit Sie diesen für das allgemeine Wohl so wichtigen Gegenstand verfolgen, und bin gespannt darauf, was Sie in 2 oder 3 Jahren für das Beste halten ....

Dr. **Wolpert.**

38. Herr Dr. **Hermann Eulenberg,** k. Medicinalrath in **Cöln** sagt in seinem Werke: „Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen ꝛc." bei dem Abschnitte über Ventilation und Heizung u. A. Nachstehendes:

Es ist sehr schwierig, sich auf experimentellem Wege von der Anwesenheit der organischen Materien in der Luft zu überzeugen. Man muß sich in dieser Beziehung noch mehr auf das Geruchsorgan, als auf die Chemie verlassen. Man kann daher einstweilen als Regel aufstellen, eine solche Quantität frischer Luft in die betreffenden Räume einzuführen, bis der unangenehme Geruch verschwunden ist und man die Empfindung einer reinen Luft hat.

Den Schulen hat man bezüglich der Zuführung der frischen Luft noch gar nicht die Fürsorge gewidmet, welche sie im höchsten Grade verdienen; denn eine zu stark besetzte oder gar nicht ventilirte Schule zerstört nicht selten die Gesundheit der Lehrer und Schüler. Sehr oft macht der Arzt die Erfahrung, daß Kinder beim Beginne des Schulbesuches anfangen zu kränkeln und sich erst erholen, wenn ihnen eine frische Luft mehr zu Theil wird. Auch Lehrer unterliegen gerade im Anfange ihrer Laufbahn oft mannigfaltigen Krankheitszuständen, die häufig im Entbehren der frischen Luft ihren Grund haben.

Die künstliche Ventilaton durch Erwärmung eines Kanals, einer Esse, eines Lockkamins mag zuweilen in Schulen, Auditorien 2c., die schwach besetzt sind, ausreichen; man verfalle aber nicht in den gewöhnlichen Fehler, die verdorbene Luft nur am Boden wegführen zu wollen. Nach den Untersuchungen von Leblanc, Lassaigne und Pettenkofer ist die durch die Respiration oder Beleuchtung entstandene Kohlensäure ziemlich gleichmäßig in der ganzen Luftmasse verbreitet. Wegen der in der Nähe eines jeden Menschen aufsteigenden Luftströmungen sammelt sich jedoch die verdorbene Luft stets zunächst an der Decke eines Zimmers an. Niederwärts gehende Luftströmungen finden dagegen mehr oder weniger an den Umschließungswänden der Zimmer statt, namentlich wenn die Temperatur derselben niedriger als jene der Zimmerluft ist. Gewöhnlich überwiegen aber die aufsteigenden Luftströmungen die niederwärtsgehenden, weshalb man als Regel aufstellen kann, die frische Luft am Boden der Räume eintreten und die verdorbene in der Nähe der Decke austreten zu lassen.

Die Ventilation durch ungeheizte Schlote, Röhren oder Kamine ist ganz unsicher in ihrer Wirkung. Bei größerer Kälte lassen die Röhren die höchstens + 17° haltende Zimmerluft nicht ganz entweichen und geben zum Eindringen der kalten atmosphärischen Luft Veranlassung. Dadurch entsteht eine chaotische Bewegung der Luft in den Sälen, wobei von keiner regelmäßigen Ventilation die Rede sein kann. Im Cölner Krankenhause werden diese Kanäle schon längst nicht mehr benützt.

Was die Heizung betrifft, so ist man darüber einig, daß die Warmwasserheizung, mag man das Wasser als Dampf oder als warmes Wasser direct oder indirect benutzen, die beste Heizungsmethode ist.

Der Schwerpunkt liegt aber besonders in der Construction eines zweckmäßigen Ventilators. Schon Fabry verdrängte bei den Bergwerksventilatoren die auf dem Principe der Centrifugalkraft beruhenden Apparate, welche bisher wenig geleistet hatten. So verbesserte J. Haag den van Hecke'schen Schraubenventilator; aber erst Dr. Heger in Wien gab ihm eine wirksame Construction, welche auch auf der Londoner Ausstellung den allgemeinsten Beifall gefunden hat. Dieser Schraubenventilator kann zum Aussaugen und zum Einblasen der Luft benutzt werden

und vermeidet alle Nachtheile, welche an den Centrifugalventilatoren hafteten.

Das Hauptbestreben muß künftig darauf gerichtet sein, die Ventilationsanlage von der Heizung gänzlich unabhängig zu machen, da die meisten Nachtheile bisher in der Unzertrennlichkeit der Heizung und Ventilation beruhten.

Für Schulen, kleinere Krankenhäuser, Gesellschaftslocale 2c. paßt die mechanische Ventilation, wenn man sich statt der Dampfkraft der Menschenhände bedient, wie es auf Schiffen schon längst eingeführt worden ist. Bei kleinen Räumen, die aber einer beständigen Ventilation bedürfen, kann der Ventilator auch mittels eines Uhrwerkes, welches durch fallende Gewichte betrieben wird, in Bewegung gesetzt werden. — An den Evacuationskanälen kann man auch die schwingenden Klappen, Arnott's Klappen, anbringen, welche verhindern, daß bei einer umgekehrten Stromrichtung die verdorbene Luft nicht wieder in die Räume zurücktritt.

Das Unbehagen, welches man bei der Luftheizung empfindet, ist nicht selten gerade im Mangel an frischer Luft begründet. Ein Luftleitungskanal ist bei dieser Heizung nicht ausreichend. Stößt nämlich der Wind auf denselben, so leitet er nicht selten die warme Luft ab und die Heizung ist unvollkommen. Man muß denselben an der vorderen und hinteren Seite des Hauses anbringen, um nach der Richtung des Windes den einen oder den anderen vorzugsweise zu gebrauchen.

Will man diese Heizart anwenden, so sind die aus gebrannten Steinen angefertigten Oefen sehr zweckmäßig. Sie müssen aber Abends vorher schon angezündet werden, wenn die Wärme am anderen Morgen eine behagliche sein soll.

Auf 50 bis 60 Cubikfuß Zimmerluft muß man wenigstens 1 Quadratfuß Ofenfläche rechnen. Zu kleine Oefen führen stets die größte Unbequemlichkeit herbei.

39. Herr Eisenwerks-Director **Euler** zu **Kaiserslautern** hielt am 15. December 1870 in der Berliner polytechnischen Gesellschaft einen Vortrag über Heizung und Ventilation (s. Industrieblätter 1873) und empfahl die Füllöfen von Prof. Dr. Meidinger in Carlsruhe und Dr. Wolpert in Kaiserslautern. Dabei betonte er, daß keiner der bisher bekannten und gebrauchten Oefen allen aufgestellten Anforderungen entspricht. — Die meisten Klagen bei den Luftheizungen älterer Construction seien durch die mit dem Glühen der Ofenwände verknüpften Mißstände zu erklären. — Die Anforderungen, die Hr. Euler an eine vollkommene Heizung macht, sind: 1) Erzeugung einer bestimmten Temperatur von 16 bis 18° R. 2) Möglichst rasche Erwärmung des Raumes. 3) Ansammlung und Aufbewahrung der Wärme in der Ofenwand, damit der Apparat noch eine zeitlang wärmt, wenn das Feuer bereits

erloschen ist. (Diese angenehme Eigenschaft wird am vollständigsten von den Porcellanöfen erfüllt, am geringsten von eisernen Oefen mit dünner Wandstärke.) 4) Angenehme Wärme ohne Jähhitze, also ohne glühende Ofenwände, an welchen die in der Luft schwebenden Staubtheilchen verbrennen und den unangenehmen brenzlichen Geruch bilden, und die das schädliche Kohlenoxydgas durch die Poren in den Raum austreten lassen u. s. w.

Die Porcellan- oder Kachelöfen haben den Vorzug angenehmer und lange andauernder Wärme bei freundlichem Aeußern 2c. Die gewöhnlichen eisernen Oefen sind in allen den guten wie schlechten Eigenschaften das Gegentheil der Porcellanöfen. — Das Bestreben der meisten Ofenfabrikanten, den eisernen Ofen recht leicht, d. h. dünnwandig zu machen, muß entschieden getadelt werden. Die dadurch erzielte billigere Anschaffung rächt sich bald durch Zerstörung des Ofens und durch die Diffusion der schädlichen Kohlenoxydgase, die durch die dünne Ofenwand wie durch ein Sieb ins Zimmer dringen. Die gewöhnlichen eisernen Schüröfen leiden an dem Uebelstande, daß das Feuer rasch erlischt und dann der Ofen als guter Wärmeleiter schnell erkaltet. Diesen Mißstand beseitigen, wie Hr. Euler versichert, die Meidinger'schen und Wolpert'schen Oefen. — Capitain Koldewey (der bei einer Nordpolreise einen Meidinger'schen Ofen benützte), Baumeister Intze in Aachen uud Dr. König in Höchst a. M. sprechen sich anerkennend über diese Oefen aus. Letzterer sagt: „Der Wolpert'sche Ofen mit Coaks beschickt, bietet vollkommen die Annehmlichkeit eines mit Holz gefeuerten Porcellanofens 2c." — [Um zu erfahren, ob die Zimmerluft bei Anwendung von Füllöfen die für die Gesundheit vortheilhafteste Beschaffenheit von ungefähr 60% der Sättigung habe, kann man Augusts Psychrometer oder Wolperts Procenthygrometer anwenden; der letztere ist aus der physikalischen Anstalt von Ph. Carl in München zum Preise von 8 fl. zu beziehen.]

40. Herr Lehrer und Kreisscholarch **L. Hirschmann** in **Regensburg** schrieb mir am 11. Februar 1873 Folgendes:

..... In Betreff der Luftheizung in den Schulzimmern kann ich nach gemachten Erfahrungen kein günstiges Urtheil über dieselbe abgeben. So lange ich im neuerbauten Doppelschulhause der unteren Stadt beschäftiget war, hatte ich während des ganzen Winters, resp. so lange eben geheizt werden mußte, über Reiz im Halse und über beständiges Hüsteln zu klagen. Daß diese Krankheitserscheinungen mich oft beunruhigten und mich zu ernstem Nachdenken veranlaßten, wirst Du um so erklärlicher finden, als ich nie in meinem Leben mit dergleichen Uebeln behaftet war. Die Wahrnehmung nun, daß, sobald ich das Schulzimmer verließ, sowol der Reiz im Halse, als auch der Husten nachließ, führte mich auf den Gedanken, der stark erhitzten Luft auf irgend eine Weise Wasserdampf zuzuführen. Durch Aufstellen eines flachen Gefäßes,

das mit Wasser gefüllt war, meinte ich einige Besserung meines Zustandes zu erreichen ....

Vor einigen Tagen erfuhr ich, daß Lehrer W. dahier sein letztes Leiden, welches in einer ziemlich heftigen Lungenentzündung bestand, lediglich der Luftheizung zuschreiben will.

Georg Zahn hörte ich ebenfalls schon oft über dieselben Uebel (Trockenheit im Halse ꝛc.) klagen. Dies die Erfahrungen über Luftheizung .. Sehr froh bin ich, daß in der höheren Töchterschule, an welcher ich seit 1. October v. Jrs. arbeite, gute Zimmeröfen sich befinden ....

L. Hirschmann.

41. Herr Lehrer **Georg Zahn** in **Regensburg** theilte mir am 21. Februar 1873 Folgendes mit:

..... Auf Deine Zeilen v. 13. l. Mts. Nachstehendes:

Die Luft in unseren Schulzimmern, die eine Luftheizung haben, ist ebenfalls sehr trocken. Ich verspüre häufig, nachdem ich etwa eine Stunde im Lehrlocale gesprochen habe, ein lästiges Kitzeln im Kehlkopfe, das ein beständiges Hüsteln zur Folge hat. Ob ich ein chronisches Halsleiden, mit dem ich längere Zeit zu kämpfen habe, auf Rechnung der Luftheizung bringen darf, will ich gerade nicht behaupten; so viel kann ich aber bestimmt sagen, daß der s. v. ausgespuckte Schleim schwärzlich ist, jedenfalls eine Folge von der mit feinem Ruße geschwängerten und eingeathmeten Luft. — Es wird wol nicht ein Lehrer hier sein, der nicht die Ofenheizung in seinem Lehrzimmer der Luftheizung vorziehen würde. Ferner ist noch zu bemerken, daß die Centralluftheizung viel theuerer kommt als die Heizung mit gewöhnlichen Oefen.

Auch College W. klagte vor seiner letzten Krankheit häufig über die Luftheizung. — Oben ausgesprochene Erfahrungen über diese Heizart machte auch mein Bruder Fritz.

Georg Zahn.

42. Herr Professor Dr. **F. A. Beck** in **Gießen** (nun in Mainz) hat in der Sammlung der Zeit- und Streitfragen von Holtzendorf und Oncken: „Das Grundübel in der modernen Jugendbildung" in geistvoller Weise besprochen. Er sagt S. 32 dieser Schrift über Schuleinrichtungen ꝛc. Folgendes:

Daß seither gar vielfach bei dem Baue von Schulhäusern die größten Fehler begangen worden sind, ist notorisch. Der Grund lag meistens darin, daß entweder einseitig die Baubehörde nach Gutdünken verfuhr, ohne mit den zunächst Betheiligten, dem Lehrercollegium, sich in Benehmen zu setzen, oder daß ein falsches Sparsystem das Zustandekommen rationeller Verhältnisse hemmte. Ich will es versuchen, diejenigen Punkte näher zu bezeichnen, welche nach meinem Dafürhalten bei Ein-

richtung neuer Schullocalitäten als unerläßlich gefordert werden müssen, wenn die Gesundheit der Schüler nicht nothleiden, und wenn überhaupt die Ertheilung eines gedeihlichen Unterrichts ermöglicht werden soll.

1) Schulhäuser müssen an einem stillen und gesunden Orte stehen in unmittelbarer Verbindung mit einem großen Hofraume. *)

2) Bei der inneren Einrichtung der Schulräume ist für eine zweckmäßige Beschaffenheit und Aufstellung der Subsellien und sonstigen Schulutensilien zu sorgen.

3) Ein wesentliches Erforderniß ist endlich eine gehörige Ventilationseinrichtung mit Wasserheizung.

Zu Absatz 3 macht Prof. Dr. Beck folgende Bemerkung:

Man hat neuerdings in Schulen, Spitälern, Gefängnissen und ähnlichen Gebäuden Luftheizung eingeführt, so z. B. in der im vorigen Jahre neuerbauten Realschule zu Offenbach. Allein es hat sich vielfach anderwärts gezeigt, daß mit der Luftheizung manche Unzuträglichkeiten verbunden sind, daß namentlich eine entschieden nachtheilige Einwirkung auf die Gesundheit sich herausstellt, indem eine sehr bedeutende Trockenheit der Luft entsteht, wodurch besonders das Nervensystem und die Respirationsorgane höchst unangenehm afficirt werden u. s. w. . . . . . Die Schattenseiten der Luftheizung kommen bei der Wasserheizung in Wegfall, welche deshalb auch vielfach bei Neubauten gegenwärtig zur Anwendung kommt, so bei dem k. Wilhelms-Gymnasium in Berlin und dem Stolberg'schen Gymnasium in Wernigerode.

Herr Professor Dr. **Beck** schrieb mir zur Luftheizungs-Angelegenheit aus **Gießen** am 11. April 1873 noch Folgendes:

. . . Ich machte die Wahrnehmung, daß ein hiesiger Hausbesitzer in einer neuen Privatwohnung vor zwei Jahren Luftheizung eingerichtet hatte, aber nach einem Jahre dieselbe durch die kostspieligere Wasserheizung zu ersetzen sich veranlaßt fühlte und nicht die sehr bedeutenden Unannehmlichkeiten eines Aufbruches und einer Demolirung seiner ganz neuen, bereits seit einem Jahre bewohnten, höchst eleganten Wohnung scheute, indem er sich allzu unangenehm von der Luftheizung afficirt gefühlt hatte . . . . .

Dr. **Beck.**

---

*) Stadtgemeinden, die noch im Besitze hinfälliger Befestigungswerke sind, werden wohl thun, diese nutzlosen und die Ventilation hindernden Mauern allmälig zu beseitigen und an den Ring einfache und helle Schulhäuser mit Turnplätzen zu placiren. Nur so kann den Schülern reine Luft und gutes Licht verschafft werden. — Dabei verfalle man aber nicht auf die Erbauung großer Schulkasernen; kein Schulhaus nehme mehr als 10 Klassen auf.

Die hie und da in größeren Städten versuchte Verdrängung des Oberklaßlehrers aus der im Schulhause sich befindenden Wohnung dürfte vom erziehlichen Standpunkte nicht zu empfehlen sein.

43. Herr Dr. **Hermann Cohn,** Professor der Augenheilkunde an der Universität zu **Breslau,** hatte die Güte, mir am 20. December 1873 (nachdem bereits der 5. Bogen dieser Schrift gedruckt war) ein Exemplar einer augenärztlichen Schrift: „Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung," Breslau, Verlag von Morgenstern, direct zu senden. — Der Hr. Verfasser besuchte im October 1873 die Wiener Weltausstellung in der Absicht, seine Pariser Untersuchungen der Schulhäuser dort zu wiederholen und so die Fortschritte kennen zu lernen, welche die Schulhygiene auf Grund der vielen seither erschienenen Schriften praktisch in 6 Jahren erfahren. Das Material, welches sich ihm in Wien bot, war aber so groß, daß er sich darauf beschränken mußte, nur die Beleuchtung der Schulklassen und die Subsellien einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen, also nur die den Oculisten interessirenden Factoren zu studiren.

Dr. Cohn behandelt in dieser Schrift die Beleuchtung der ausgestellten Schulhäuser, — die Subsellien, — gibt eine Vergleichung der 47 ausgestellten Systeme von Subsellien und zieht hieraus allgemeine Folgerungen. — Dieser augenärztlichen Kritik sind 33 Zeichnungen beigefügt, welche der vorzüglichen Arbeit auf diesem Gebiete vortheilhaft zur Seite stehen. Alle Unterrichtsbehörden und Lehrer finden hier den besten Aufschluß über die so vielfach besprochene wichtige Frage. — Dr. Cohn sagt am Schlusse: In neuester Zeit sind wieder sehr sorgfältige Untersuchungen über die Augen der Schulkinder angestellt worden, die freilich nur dieselben traurigen Resultate, welche ich vor 8 Jahren in Breslau zuerst gefunden, ergeben haben. Dr. Erismann in Petersburg, Dr. Krüger in Frankfurt a. M. und Dr. H. v. Hoffmann in Wiesbaden haben dieselbe constante und enorme Zunahme des Grades der Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse nachgewiesen, wie ich. Auch neuere Untersuchungen, die ich selbst im hiesigen Friedrichs-Gymnasium begonnen und mehrere Jahre fortgesetzt, haben mich in meinen Ansichten nur bestärkt.

Es zweifelt auch Niemand mehr daran, daß schlechte Beleuchtung und schlechte Subsellien zur Entstehung und Vermehrung der Kurzsichtigkeit beitragen. — Wie die Beleuchtung und die Subsellien nicht sein sollen, haben uns die Vergleiche auf der Wiener Ausstellung gelehrt; sie haben uns aber auch gelehrt, daß die Frage einer guten Beleuchtung und eines guten Subsells, die auf der Pariser Ausstellung noch nicht zum Austrage gebracht war, jetzt bereits durch das Kunze'sche Modell völlig gelöst ist.

[Schon vor 3 Jahren habe ich die Kunze'sche 3sitzige Subsellie der Schulgemeinde in Nürnberg in einem mit Zeichnungen versehenen Gutachten zur Anschaffung empfohlen. Man ging hierauf nicht ein, angeblich, weil der Raum in den Schulen nicht vorhanden sei, doch bekam ich eine derartige Subsellie zur Benützung für meine Klasse angeschafft.

Ein städtischer Baubeamte (Hr. Hergenröder) hat später ein ähnliches Modell nachgebildet und war in der Ausführung fast so glücklich wie mit der Empfehlung und Einrichtung der Heißluftheizung in der Lorenzer Schule.]

44. Herr Lehrer **C. Frankenbach** in **Wiesbaden** machte mir am 2. April 1873 folgende Mittheilung:

..... Ihr werthes Schreiben vom 30. v. Mts. habe ich erhalten ..... Hier in Wiesbaden sind zwar in letzterer Zeit mehrere neue Schulgebäude aufgeführt worden, aber in keinem derselben wurde Luftheizung eingerichtet. Es war wol öfter die Rede davon, aber es scheint, daß gemachte Erfahrungen in anderen Gebäuden den hiesigen Stadtbaurath nicht dazu ermunterten. — In unseren neuen Schulhäusern wird mit Kohlen in gutconstruirten Zimmeröfen geheizt, dabei ist durch zweckmäßig angebrachte Zuglöcher für den nöthigen Luftwechsel gesorgt. Die Ansicht, daß die Luftheizung zumal für Schulen viel Unzuträgliches haben müsse, theile ich ganz, obwol ich eine solche Heizeinrichtung nur aus der hiesigen evangelischen Kirche kenne.

C. Frankenbach.

45. Herr Lehrer **H. Becker** in **Cöln** schrieb mir am 12. März 1873 Folgendes:

..... In unseren 6 evangelischen (22 Klassen), wie auch in den 56 katholischen Schulen (208 Klassen) und der israelitischen Knabenschule (4 Klassen) ist keine Luftheizung. — Alle diese Schulen werden durch Oefen erwärmt .... In der hiesigen Gewerbeschule ist die Wasserheizung, die sich vollkommen bewährt. Ein Lehrer dieser Schule bemerkte mir, daß sich in der hiesigen Realschule die Luftheizung befinde und sich schlecht bewähre; an der Mündung des Heizkanals setze sich viel Ruß an, der den Bewohnern sehr lästig werde. Ein geschätzter Lehrer des hiesigen k. Friedrich-Wilhelms-Gymnasiums sagte mir, daß das Gymnasium auch nur Zimmeröfen in den Lehrlocalen habe, daß aber in der Realschule die Luftheizung sich durchaus nicht empfehle. — Aus diesem Grunde sei in der neuerbauten Gewerbeschule dahier Wasserheizung angelegt worden.

H. Becker.

46. Herr **Braun**, Lehrer an der höheren Töchterschule in **Cassel**, berichtete mir unter dem 9. Februar 1873 über die Wirkungen der Luftheizung Folgendes:

.... Nur in einer Lehranstalt — in der Knabenschule — haben wir Luftheizung. Diese Einrichtung hat sich auch hier nicht bewährt und schon zu vielen Klagen Anlaß gegeben. Die Luft in den Zimmern ist trocken, ja so trocken, daß feuchte Tafelschwämme nach ganz kurzer

Zeit salztrocken werden. Bei einigen Lehrern stellen sich schon nach der ersten Stunde die Vorboten von Kopfweh ein. Bei längerem Verweilen in diesen Zimmern bekommt das Gesicht eine unnatürliche Röthe, die Stimme einen eigenthümlichen Klang. Die mit Krämpfen behafteten Knaben haben jetzt öfter Anfälle als früher. Die Klagen der Lehrer und Aeltern nehmen kein Ende und sind schon amtlich zu Protocoll gegeben worden. Man sinnt hier auf Abstellung der Uebelstände und wird, wenn keine wesentliche Verbesserung eintreten kann, wieder zum einfachen Ofen greifen müssen. So in unserer Bürgerschule .....

Braun.

47. Herr Oberlehrer **Holl** in **Stuttgart** schrieb mir am 3. Mai 1873 Nachstehendes:

.... Sogleich zur Sache. Die Luftheizung ist in Stuttgart blos in der k. Baugewerkschule und der Hallberger'schen Druckerei eingeführt.

In allen Schulhäusern werden die Lehrzimmer durch Oefen geheizt; im katholischen Schulhause, welches ich bewohne, haben die eisernen Oefen den thönernen weichen müssen und wir haben dabei nur gewonnen. Wenn es auch länger ansteht, bis der Ofen gehörig durchwärmt ist, so behält er dagegen die Wärme länger, die Wärmestrahlung ist angenehmer und Lehrer und Schüler befinden sich wohl dabei, was gewiß von unberechenbarem Werthe ist.

Was nun die Erfahrungen bezüglich der Luftheizung in der Baugewerkschule betrifft, so sind dies ganz dieselben, die man anderwärts gemacht hat, obgleich die Säle sehr geräumig und hoch sind. Bei den Schülern stellen sich bei längerem Aufenthalte in dieser trockenen Luft eben auch Kopfweh, Schwindel und andere Krankheitserscheinungen ein, aber, bemerkte ein Besucher jener Anstalt, man dürfe sich nicht offen darüber aussprechen, weil der Vorstand der Anstalt dieselbe gebaut und diese Heizeinrichtung getroffen hat. Außerdem ist die Heizeinrichtung außerordentlich theuer, da in den 11 Oefen bei mäßiger Kälte eine kolossale Menge Steinkohlen verbrannt werden.

Auf eine Vorrichtung, die noch nicht lange angebracht worden ist, möchte ich um deswillen hindeuten, weil sie beweist, daß der Vorstand fühlt, daß Menschen in dieser erhitzten Luft nicht gesund ohne Zufuhr von Wasserdampf leben können. Ueber jedem Ofen führt in den Heizkanal eine Wasserröhre, die so regulirt werden kann, daß das Wasser strahlenförmig oder tropfenweise ausfließt. Dieses Wasser wird durch die erhitzte Luft in Dampf verwandelt und auf diese Weise eine feuchtere Luft den Zimmern zugeführt. — Nach den Mittheilungen der Factoren in der Hallberger'schen Druckerei ist die Dampf- oder Wasserheizung der Luftheizung entschieden vorzuziehen. Um die Nachtheile der Luftheizung möglichst zu beseitigen, pflegen sie dort ein Gefäß mit Wasser in das Zimmer (in der Nähe der einströmenden warmen Luft) zu stellen. Die

Verdampfung des Wassers sättige die Luft hinlänglich mit Feuchtigkeit und sei somit dem thatsächlichen Nachtheile einer allzutrockenen Luft vorgebeugt, resp. abgeholfen. Ob es sich wirklich so verhält, bezweifle ich und glaube, daß das Urtheil der Arbeiter weniger günstig lauten dürfte. — Ich wünsche nur, daß in Ihrem Schulhause recht bald die Dampf- oder Wasserheizung die Luftheizung verdrängen möge.....

Oberlehrer **Holl.**

48. Herr Professor Dr. **Hagenbach** in **Basel** schrieb mir am 13. Mai 1873 Folgendes:

......In einem an Herrn Iselin in Basel adressirten Briefe, der mir zur Beantwortung mitgetheilt worden ist, da ich in der Specialcommission für Schulgesundheitspflege mich mit Heizung und Ventilation abgegeben habe, wünschen Sie Auskunft über Luftheizungen und insbesondere über die Luftheizung in der hiesigen Töchterschule. Was diese letztere betrifft, so ist darüber zu bemerken, daß, nachdem der Heizofen durch einen neuen ersetzt wurde, die gewöhnlichen Nachtheile der Luftheizung, nämlich trockene Luft, Austritt von Rauch, Ruß und mangelhafte Wärmeentwickelung in geringerem Grade sich zeigen. In neuerer Zeit will man die Nachtheile der Luftheizung durch Wasserdampf, durch Erweiterung der Luftkanäle ꝛc. beseitigen. Die erwähnten Nachtheile sind jedenfalls besser durch eine Wasser- oder Dampfheizung zu verhüten, oder durch ein gemischtes System, d. h. eine Wasser- Luft- oder eine Wasser-Dampfheizung. — Eine Wasser-Luftheizung, d. h. eine Heizung, bei welcher die Luft in den Heizkammern nicht durch eiserne Oefen, sondern durch Warmwasserröhren erwärmt wird, ist jetzt bei uns in einem neuen Schulgebäude eingerichtet und zugleich mit einer Ventilation verbunden. Ich hoffe, daß diese Einrichtung zweckmäßig sein wird; doch kann wenigstens noch ein Jahr hingehen, bis über den Erfolg etwas zu sagen ist......

Prof. Dr. **Hagenbach.**

49. Die Commission für Schulgesundheitspflege in **Basel**, deren Aufgabe darin bestand, daß sie sich über die sanitärischen Grundsätze einigte, welche für Erbauung und Einrichtung der neuen Schulhäuser aufzustellen sind, hat sich über das Vorhandensein gesundheitswidriger Uebelstände in den bestehenden Schullocalen unterrichtet und brachte in einer Brochüre Vorschläge zu deren Abhilfe. S. 43 gedenkt der Präsident His der Luft- und Wasserheizung in folgenden Worten:

Die Centralluftheizungen haben gegen sich, daß es sehr schwer ist, gleichförmige Temperatur, hinlängliche Feuchtigkeit und richtige Vertheilung der Wärme in den verschiedenen Localen zu erreichen. Neuere Systeme bieten zwar Fortschritte gegen die älteren, allein auch sie lassen noch viel zu wünschen übrig und es wird fast durchweg die Luft zu warm eingeführt.

Wasserheizung ist sehr zu empfehlen, da sie eine andauernde, gleichförmige Temperatur und eine gleichmäßige Vertheilung der Wärme in die verschiedenen Räumlichkeiten gestattet. Soll sie für Schulen angewendet werden, so ist sie leicht mit einer passenden Ventilationseinrichtung zu combiniren.

50. Der Präsident des Cantons **Basel** hat schon seit Jahren dem Gesundheitszustande der Schüler seines Bezirks die größte Aufmerksamkeit und Sorgfalt zugewendet, ein Bestreben, das allseitige Nachahmung verdient. Er hat am 8. Juni 1870 in die Commission für Schulgesundheitspflege die Herren Professor Dr. E. Hagenbach, Architekt Fechter, Lehrer W. Otto, Professor Friedrich Iselin und Inspector W. His berufen.

Vom Erziehungscollegium in Basel wurde zu dieser Commission der Rathsherr Burkhardt abgeordnet, vom Baucollegium konnte Bauinspector Calame zu den Sitzungen beigezogen werden, während der Rathsschreiber Dr. Göttisheim zum Secretariat sich erboten hatte. — Bereits am 10. October 1870 konnte ein umfassendes Gutachten über Schulgesundheitspflege dem Sanitätscollegium von Basel=Stadt überreicht werden, welches denn auch in dem Berichte des Collegiums vom Jahre 1870 aufgenommen und durch den Druck veröffentlicht worden ist.

Inspector His hat die Lehrer in Basel mittels Fragebogen veranlaßt, die Uebelstände in den Schulräumen gewissenhaft zu bezeichnen. Als die Antworten eingekommen waren, prüfte eine Commission an Ort und Stelle die Lehrlocale. Mit anerkennenswerther Offenheit trug diese Commission der Gemeinde die Fehler und Gebrechen der Schulen vor, von einer Schönfärberei ist nirgends eine Spur zu finden.

Ueber die Ventilation der Schulzimmer spricht sich Inspector His folgendermaßen aus: Unter allen Ansprüchen, welche an das Schulzimmer zu stellen sind, ist keiner so lange und so beharrlich zurückgedrängt worden, als der Anspruch auf reine Luft. Seit Menschengedenken sind Schulstaub und Schulgestank sprichwörtlich, und doch ist man gewohnt, sie als unvermeidliche Dinge anzusehen selbst in den Kreisen, die am directesten dadurch betroffen werden.

Durch die übereinstimmenden Untersuchungen einer Reihe von Beobachtern muß die Schulluft als eine ganz verdorbene bezeichnet werden. Nach einer Anzahl von Versuchsreihen hat Dr. Breiting die überraschende Thatsache festgestellt, daß der Schüler Nachmittags noch die verdorbene Luft vom Morgen, ja daß er sogar am Morgen noch verunreinigte Luft vom vorhergehenden Tage vorfindet. — Unbedingt muß durch energisches Lüften zwischen den Stunden eine rasche Erneuerung der Zimmeratmosphäre möglich gemacht werden.

Der einfache Rath an die Lehrer erscheint aber in der Hinsicht nicht hinreichend, denn trotz allem was in der Hinsicht neuerdings ge=

sprochen worden ist, würden sich genügend Belege dafür beibringen lassen, daß die verlassenen Klassen selbst bei günstigster Witterung und stundenlang nach Schluß des Unterrichtes noch sorgfältig vor Erneuerung ihres Inhaltes bewahrt zu sein pflegen. Es muß also eine Person zur Lüftung der Schulzimmer förmlich verpflichtet werden.

Hinsichtlich der Eigenschaften, welche die Luft in einer Schule darbieten soll, lassen sich folgende Forderungen aufstellen: Die Luft soll rein, ruhig, hinlänglich warm, sowie nicht zu trocken und nicht zu feucht sein. Besonders ist dafür zu sorgen, daß nicht durch unzweckmäßige Heizvorrichtungen schädliche Gase der Luft sich beimengen. In der Hinsicht ist vor allem darauf zu achten, daß nicht gußeiserne, zur Rothgluth erwärmte Oefen zur Verwendung kommen, weil diese für das bei der Verbrennung entstehende giftige Kohlenoxydgas durchgängig sind. — Endlich ist durchaus die Einrichtung künstlicher Ventilation geboten. Die einzuführende Luft darf aber nicht aus der Nähe von Abtritt- oder Mistgruben, oder aus eingeschlossenen engen Höfen geschöpft werden.

Eine besonders wichtige Arbeit liegt ferner in dem Berichte an das Sanitätscollegium der Stadt Basel von Dr. Breiting vor und zwar in der Brochüre: „Untersuchungen, betreffend den Kohlensäuregehalt der Luft in Schulzimmern.“

Die Prüfungen der Luft dauerten von Neujahr bis Mai 1869.

Dr. Breiting sagt hierüber u. A. Folgendes:

In unserem speciellen Fall, in der Frage der Luft in den Schullocalitäten, müssen wir die höchste Grenze des zu duldenden Kohlensäuregehaltes möglichst tief nehmen, denn es handelt sich hier um Kinder von sechs bis zwölf Jahren, die zum Theile in ihrer stärksten Entwickelung begriffen sind und von denen leider eine nicht geringe Zahl eher zu den schwächlichen Constitutionen gerechnet werden muß (wie ein nur flüchtiger Blick in ein Schulzimmer dies zur Genüge beweist), und die im Mittel fünf bis sechs Stunden täglich in dieser Luft sich aufhalten müssen: alles dieses sind Momente, welche uns zwingen, den Maximalgehalt an Kohlensäure so tief als möglich herabzusetzen.

Nachdem Dr. Breiting neunzehn Versuche genau beschrieben hat, kommt er zum Schlusse und sagt:

Aus allem Mitgetheilten ergibt sich zur Genüge, daß die Verbesserung der Luft in allen unseren Schulen ein dringendes Bedürfniß ist, und daß wir ernstlich darauf bedacht sein müssen, um jeden Preis Abhilfe zu schaffen, wenn wir nicht Gefahr laufen wollen, die Folgen einer chronischen Kohlensäurevergiftung an unserer heranwachsenden Schuljugend in kürzerer oder längerer Zeit zu erleben. Unsere Aufgabe ist um so schwieriger, als es sich darum handelt, an bereits bestehenden, aber meist sehr schlecht eingerichteten Localitäten Verbesserungen anzubringen, ohne wesentliche bauliche Veränderungen daran vorzunehmen. Wenn wir die

bei der bezüglichen Arbeit gemachten Erfahrungen zu diesem Zwecke zu Rathe ziehen, so gelangen wir zu folgenden Vorschlägen:

I. In den höheren Schulen (im Gymnasium, in der Gewerbe- und Realschule) können wir bei den bestehenden Verhältnissen durch reglementarische Anordnungen den Kohlensäuregehalt der Luft so weit herabsetzen, daß derselbe sich nicht zu einer schädlichen Höhe ansammelt.

Diese Anordnungen würden sein:

1) Weglassen der Vorfenster im Winter.
2) Regelmäßiges Lüften der Zimmer, täglich mindestens zwei mal, und zwar nicht nur Abends nach Schluß der Schule, sondern namentlich auch in den Freistunden zwischen 12 und 2 Uhr Mittags.
3) Eröffnung der Schulzimmer erst 5 Minuten vor 8 Uhr Morgens und 2 Uhr Mittags (statt wie bisher 15 Minuten vor dem Beginne des Unterrichtes).
4) Rationelle Benutzung der etwa vorhandenen Ventilationsvorrichtungen (Luftklappen u. s. w., die oft tagelang verschlossen gehalten werden!).
5) Oeffnen der Fenster während der Pausen zwischen den Stunden, und wenn möglich auch während des Unterrichtes.
6) Hinausschicken sämmtlicher gesunder Schüler in den Zwischenpausen. (Dabei sollen sie aber nicht auf den Gängen herumtollen, denn sonst wäre der Zweck verfehlt.)

Gehen die Schüler in die Corridore, so muß die Luft daselbst rein sein; vom Abtritte her darf niemals ein unangenehmer und schädlicher Pestgeruch kommen. Findet sich in irgend einem Lehrgebäude dieser Uebelstand, so muß derselbe rasch beseitigt werden.

II. In den Gemeindeschulen, wo sich die Uebervölkerung der Zimmer am stärksten zeigt, und wo wir in Anbetracht des geringeren Alters der „Betroffenen" noch strenger darauf halten müssen, eine möglichst kohlensäurefreie Atmosphäre zu erzielen, werden wir mit den eben genannten Anordnungen unseren Zweck sicher nicht erreichen; wir werden daher neben der ganzen oder nur theilweisen Anwendung der genannten Mittel noch außerdem verlangen müssen, entweder

1) Reduction der Schülerzahl, — oder
2) Einrichtung von künstlicher Ventilation.

Nach meiner Ansicht (sagt Dr. Breiting) würden sich künstliche Ventilationen von hinreichendem Nutzeffect in den bestehenden Localitäten herrichten lassen, und zwar ohne große Kosten: wenn man hiezu die überall vorhandenen Zimmeröfen benützen würde. Dies könnte geschehen entweder in der Weise, daß man die zur Speisung des Feuers nothwendige Luft aus dem Zimmer herleiten würde: also nach dem Princip der von Innen heizbaren Oefen; — oder, was noch besser und von anhaltenderer Wirkung wäre, — man würde die Hohlräume im

Innern der Oefen an ihrem unteren Ende mit Luftkanälen in Verbindung setzen, die in's Freie oder in die Corridore münden.

51. Herr Professor **Friedr. Iselin** am Gymnasium in **Basel** theilte mir über Beheizung am 6. August 1873 Folgendes mit:

..... In unserem Gymnasium haben wir Zimmerheizung durch Oefen und zwar Kachelöfen. Nur einige davon sind blos von Thon, in allen neueren Thonöfen steckt ein eiserner Cylinder, oder ein eiserner Kessel, der Form nach ähnlich wie der Ofen, nur natürlich kleiner, so daß gehörig Luft zwischen dem Cylinder und der inneren Ofenwand streichen kann. Einige Luftlöcher leiten die erwärmte Luft noch directer in das Zimmer. Es wird nicht vom Zimmer aus, sondern von den Corridoren aus geheizt. — Seit wir diese Einrichtung haben, sehnt sich Keiner von uns, weder Lehrer noch Schüler, nach etwas Anderem. Davon, daß der, etwa überhitzte Eisencylinder sich durch schädliche oder unangenehme Ausströmungen bemerklich gemacht hätte, ist mir nichts erinnerlich. Da übrigens bei uns mit Holz geheizt wird und ein Kessel nur für ein Zimmer reichen soll, ist wol nicht an Ueberhitzung zu denken. Im strengsten Winter wird zwei mal des Tages geheizt. Morgens früh um 5 Uhr und nach 12½ Uhr Mittags.

Was nun die Ventilation betrifft, so haben wir allerdings schon seit 1845 Abzugsröhren, deren Oeffnungen oben an der Decke oder nicht weit davon sich befinden. Seit 2 Jahren aber müssen — im Sommer und Winter — in den 7 bis 10 Minuten langen Pausen zwischen den Unterrichtsstunden alle Schüler ins Freie oder (bei schlechtem Wetter) in die Corridore, und inzwischen werden die Lehrzimmer durch Oeffnen von Fenster und Thüren gelüftet. Hiebei können wir zufrieden sein mit der Beschaffenheit der Zimmerluft und dürfen wol warten, bis die Frage über die beste Art der Heizung und der Lüftung mehr endgiltig beantwortet ist. Freilich braucht man bei diesem Systeme mehr Holz, doch immer nicht so viel als bei den uralten Kachelöfen, so daß der Staat nicht mehr bezahlt bei der Einrichtung der Mantelöfen und der Fensterlüftung........

Friedr. Iselin.

52. Herr **Joseph Petz**, Hauptschullehrer und Mitglied des Stadtschulrathes in **Graz**, schrieb mir am 28. Februar 1873 Folgendes:

.... In Graz besteht nur an der technischen Hochschule eine Luftheizung und enthält genau alle von Ihnen geschilderten Nachtheile. Um der Trockenheit einigermaßen zu steuern, sind an der Ausströmung mehrere Schalen mit Wasser aufgestellt. Mitunter wird auch der Boden der Lehrzimmer während des Unterrichtes mit Wasser bespritzt und die Verdunstung gewährt auf einige Zeit Erleichterung. Außerdem

muß oft eine Reinigung vorgenommen werden, damit ja nicht der Ruß in Verbrennung kommt. Bei Unterlassung dieser Arbeit ist die Wärme aus der Heizkammer nicht zu athmen. Das beste Präservativmittel sind Zimmeröfen mit Heizung vom Zimmer aus, darüber sind alle Lehrer hier einig und wird bei dem Baue der neuen Schulhäuser gewiß keine Luftheizung eingeführt werden. Die Oefen, mit der Heizung von innen, ziehen stets die verbrauchte Luft ab und führen durch eigens damit in Verbindung gebrachte Rohre reine Luft zu. Steinkohlengeruch wird bei uns nicht wahrgenommen. Damit die Kinder sich nicht verbrennen können, wird das Ofenthürchen gleich nach dem Einheizen mit einem Schlüssel zugesperrt.......

Indem ich Ihnen Herstellung der Gesundheit und Abstellung der gefährlichen Luftheizung wünsche, zeichne ich rc.

Joseph Petz.

53. Herr **Gustav Herr** sagt in der „N. fr. Presse" über die Luftheizung in Schulgebäuden (2. April 1873):

In der Nr. 3043 dieser Blätter wurde in dem Artikel: „Eine Zeit- und Streitfrage" auch der in mehreren Schulhäusern **Wiens** eingeführten Luftheizung erwähnt und dieselbe der Beobachtung der Sanitätsorgane empfohlen. Wie wir nun den anläßlich dieser Bemerkung von verschiedenen Seiten an uns gelangten Zuschriften entnehmen, machen sich die gleichen Bedenken und Beschwerden bezüglich dieses Heizsystems auch anderwärts geltend. Insbesondere weist ein von geschätzter Hand an uns gerichtetes Schreiben darauf hin, daß in vielen Städten Deutschlands, wo die Luftheizung in Schulen eingeführt worden ist, dieselbe zu wohlbegründeten Klagen Veranlassung gegeben hat; so z. B. in Dresden, Hamburg, Schweinfurt, Leipzig, Gotha, Carlsruhe, Nürnberg, Regensburg u. s. w. An einzelnen Orten wurde sie bereits wieder abgeschafft, anderwärts sinnt man auf ihre Beseitigung. Wir wissen nun ganz gut, daß die Frage der Beheizung und Ventilation von Schullocalitäten eine sehr schwierige ist, deren Beantwortung auch durch die immerhin berechtigten finanziellen Rücksichten keineswegs erleichtert wird. Da es sich aber hier um Interessen von höchster Bedeutung handelt, so wäre das Verschweigen von Uebelständen gewiß am unrechten Orte. Keineswegs aber kann diese Frage in einseitiger Weise gelöst werden — sie muß, wie dies in Deutschland der Fall ist, der Beurtheilung des Schulmannes, Arztes und Bautechnikers in gleichmäßiger Weise unterzogen werden.

54. Herr Dr. med. **Oidtmann** in **Linnich** bei Aachen schrieb mir über die Heizungsfrage am 20. März 1873 Nachstehendes:

.... Ihre lieben Zeilen vom 10. Februar sind mir ein werthvoller Beitrag zu meinem nächsten Schriftchen:

„Die Gesundheitswacht in unserer Volksschule."

Unterdeß werde ich mir aber auch erlauben, im „Pionier" den Gegenstand zu berühren, welcher von großer Wichtigkeit für die allgemeine Gesundheitswirthschaft ist. Jedenfalls werden durch eine Anregung noch mehr Stimmen über diese Mißstände laut.

Auch ich besitze Beobachtungsmaterial über die Schullatrinen und werde mit demselben nicht hinter'm Berge halten.

Ueber Ruß ꝛc. wird Ihnen mein Staubartikel (s. Pionier) schon einige Andeutung gegeben haben.

Rachenkatarrhe sind nach meinen zahlreichen Erfahrungen fast stets mechanische Verwundungen der Schleimhäute, von den Aerzten meist verkannt.

Lassen wir die Heizungsfrage noch ein Weilchen in der Schwebe. Ich habe viele Systeme geprüft und bin eben daran, noch eine belgische Ofenheizung kennen zu lernen, welche mir gefällt ..... Mit Beginn der neuen Heizperiode soll dann die Heizungsfrage erschöpfend behandelt werden.

Ihre Idee, Watte anzubringen als Ruß- und Staubfang, gefällt mir ausnehmend. Ich habe dasselbe mit Erfolg an dem Luftzuführungsrohr der Stahl'schen Ventilation in meinem Schlafzimmer gethan......

Dr. **H. Oidtmann.**

55. Herr **J. Riedel,** Professor der Physik an der höheren Bürgerschule in **Heidelberg,** schrieb mir am 21. September 1873 Folgendes:

..... Meine Ansicht über die Luftheizung ist kurz die, daß sie eben durchaus nichts taugt. Ueberall, wo sie eingeführt war, hat man sie wieder abgeschafft, weil sie, außer anderen Nachtheilen, die Sie ganz richtig erkannt haben, die Luft der betreffenden Räumlichkeiten außerordentlich austrocknet, so daß sie ungemein nachtheilig auf die Lungen wirkt.

Die Luftheizung sollte auch hier im neuen Schulhause und in unserer höheren Bürgerschule eingeführt werden. Nach Einholen verschiedener Gutachten und auch auf mein Abrathen hin hat man das Project wieder fallen lassen und die Ofenheizung beibehalten. Diese Art der Heizung mit Steinkohlen geführt, macht die Luft zwar auch trocken, allein man kann sich leicht dagegen schützen, wenn man, wie wir es thun, beständig ein großes, flaches Gefäß mit Wasser auf dem Ofen hält, das durch sein Verdunsten der Luft so viel Feuchtigkeit zuführt, daß sie zur Athmung geeignet bleibt ..... In manchen Anstalten hat man in neuerer Zeit die Dampfheizung eingerichtet, die sehr günstig für die Beschaffenheit der Luft ist, aber auch den Uebelstand hat, daß die dem Feuerherde zunächst liegenden Räume zu heiß, also zu stark geheizt werden, während die entfernteren zu kalt bleiben. Nach alledem wird man sagen müssen, daß O f e n h e i z u n g mit Holz immerhin die beste bleiben wird ....

J. Riedel.

56. Herr Dr. **H. E. Roscoe,** Professor der Chemie an Owens College in **Manchester** (England), schrieb mir über Heizung am 23. October 1873 u. A. Folgendes:

.... Die Methode, die Zimmer durch warme Luft zu heizen, ist auch bei uns noch wenig vervollkommnet.

Es ist aber erwiesen, daß um angenehme Wärme auf diese Art hervorzubringen, die Luft nicht in Berührung mit Eisenflächen, die über 80° R. erhitzt sind, in Berührung gebracht werden darf.

In allen unseren Gebäuden, in welchen Centralheizung nöthig ist, wird daher siedendes Wasser zum Erhitzen des Eisens benutzt. Die unangenehme Wärme wird durch allzugroße Trockenheit der Luft erzeugt. Wenn aber Verbrennungsprodukte in das Zimmer kommen, so scheint mir dies von einer Unvollkommenheit des Heizungsapparates herzurühren.

Falls Sie diesen Unannehmlichkeiten nicht dauernd abhelfen können, würde ich Ihnen rathen, Ihren alten Thonofen wieder zu benützen ....

Professor Dr. **H. E. Roscoe.**

57. Die Herren **Holdorff & Brückner,** Ingenieure in **Wien** (Fabrik: III. Hauptstraße 122), gaben mir über die Heizungsfrage folgenden Aufschluß:

.... Luftheizung ist unter allen Umständen zu verwerfen, wenn sie nicht ganz vorzüglich functionirt. Wenn man überhaupt schon Luftheizung anwenden will (wir empfehlen dieselbe nie), so ist sie nur dann erträglich, wenn erstens die Heizflächen des Apparates nicht zu stark erhitzt werden, annähernd 80° R., und wenn zweitens ein Eindringen der Verbrennungsgase in die zu heizenden Zimmer unmöglich ist. Eine geringe Ventilation findet allerdings fast bei jeder Luftheizung statt. Dieselbe ist indessen im Verhältnisse zu dem, was man bei einer guten Ventilation zu fordern berechtigt ist, ganz verschwindend gering. Man würde beispielsweise für ein Schulzimmer, in dem sich 30 Personen befinden, circa 30,000 Cubikfuß frische Luft in einer Stunde gebrauchen; die Luftheizung dürfte Ihnen kaum mehr als 3000 Cubikfuß liefern.

Die frische Luft aus der Nähe der Retiraden zu entnehmen, ist selbstredend total falsch.

Die Wiener Schulen betreffend, theilen wir Ihnen mit, daß dieselben nach unserer Ansicht noch nicht mustergiltig sind.

Man muß übrigens auch höheren Orts bereits diese Meinung theilen, da man jetzt anfängt, die Schulen mit Warmwasserheizung zu versehen. — Aus diesen Mittheilungen werden Sie wol ersehen, daß wir Ihre Ansicht bezüglich der Luftheizung vollkommen theilen und diese Heizart für ein Schulgebäude, in dem sich Menschen im

Entwicklungsstadium befinden, durchaus nicht empfehlen. Wir bemerken zur Ventilationsfrage mittels Luftheizung noch, daß eine Ventilation nur dann stattfinden kann, wenn auch für die Abführung der schlechten Luft genügend gesorgt ist.

Ueber Warmwasserheizung oder Niederdruckheizung bemerken wir Nachstehendes:

Die Warmwasserheizung ist eine der ältesten in Anwendung gebrachten Centralheizungen und die Verbreitung derselben wird eine immer allgemeinere.

Man erreicht die Erwärmung der einzelnen Räume von der Centralfeuerstelle aus durch circulirendes warmes Wasser, welches in der im Keller gelegenen Heizkammer angewärmt wird und sodann nach oben steigt, von da die zu erwärmenden Zimmer durch Vermittelung sogenannter Heizkörper (Rohre, Oefen, Register) durchläuft und erwärmt; um dann nach Abgabe eines großen Theiles seiner Wärme, bedeutend abgekühlt, am tiefsten Punkte des Heizapparates wieder einzutreten, wo es, von Neuem erwärmt, denselben Weg wiederholen wird. Auf diese Weise wird eine lebhafte Circulation des Wassers entstehen, die so lange andauert, als die fortgesetzte Feuerung Bewegungsursache hiefür bleibt. — Bei der Warmwasserheizung ist das ganze zur Heizung verwendete System ein offenes. An seinem höchsten Punkte ist es mit einem offenen Reservoir versehen, welches den Zweck hat, das durch die Wärme ausgedehnte, aus den Röhren und Heizkörpern mit Gewalt herausdringende Wasser aufzunehmen und so lange zu bewahren, bis nach Einstellung des ganzen Betriebes das Wasser allmälig erkaltet, wodurch dann das am höchsten Punkte befindliche Reservoir als Druckregulator wirkt und die Nachfüllung aller Theile des Systems mit demselben Wasser bewirkt, welches vorhin bei der Ausdehnung denselben entzogen wurde. Es ist eine unmittelbare Folge der Anwendung eines offenen Systems, daß man das Wasser unter keinen Umständen über den Siedepunkt erhitzen kann, und soll beim regelmäßigen Betriebe stets derartig gefeuert werden, daß das Wasser den Heizofen mit einer Temperatur verläßt, die einige Grade unter dem Siedepunkt liegt.

Die vergleichsweise niedrige Temperatur des Wassers erheischt eine Heizfläche in den einzelnen Zimmern, die jedenfalls so groß sein muß, um durch die bedeutendere Ausdehnung die verminderte Strahlungsfähigkeit gegenüber den Heißwasserröhren zu compensiren, oder mit anderen Worten: zur Erwärmung eines bestimmten Raumes gebraucht man bei der Warmwasserheizung eine größere Wärme abgebende Fläche, als dies bei der Heißwasserheizung der Fall ist. Das betreffende Verhältniß ist im Mittel circa 1 : 2½.

Aus Ursache einer guten Circulation des Wassers ist es nothwendig, den einzelnen Röhren bei der Warmwasserheizung einen weit größeren Durchmesser zu geben, als dies bei der Heißwasserheizung geschieht.

Bezüglich der Bedienung einer Warmwasserheizung ist zu erwähnen, daß man auf ein dreistündiges Anheizen Rücksicht nehmen muß, ehe man überall eine regelmäßige Wärmeabgabe erzielt hat; ist hingegen das Heizen so lange fortgesetzt, dann kann man mit der Beschickung des Ofens innehalten. Bis zum nächsten Morgen sinkt dabei die Temperatur in den Zimmern um nicht mehr als 2° R. —

Die dem Texte beigefügte Zeichnung veranschaulicht die Einrichtung eines Wohnhauses mit einer Warmwasserheizung, die den neuesten Erfahrungen gemäß angeordnet ist. Bei A im Keller liegt der Heizapparat, von dessen höchster Stelle ein Rohr abzweigt, welches das aufsteigende warme Wasser zunächst auf dem kürzesten Wege nach oben auf den Dachboden führt; von hier gehen horizontale Leitungen C bis zu senkrecht oberhalb der Oefen gelegenen Punkten und führen dann das warme Wasser vertical abwärts bis zum Eintritte am obersten Punkte der Oefen. Am tiefsten Punkte der Oefen tritt das erkaltete Wasser wieder heraus, vereiniget sich durch vertical abwärts führende Rohre e im Hauptsammelrohre, welches am tiefsten Punkte des Heizapparates wieder einmündet und demselben das nunmehr abgekühlte Wasser zur neuen Erwärmung zuführt. Oben auf dem Dachboden steht das Expansionsreservoir B, welches durch Rohrleitung mit dem Heizsysteme in Verbindung steht, jedoch außerhalb der Circulation des Wassers anzuordnen ist, um möglichst wenig Wärmeverluft herbeizuführen. — Die Oefen und Register können durch eigene Regulirungsschieber mehr oder weniger mit warmem Wasser versorgt, resp. ganz aus der Circulation ausgeschlossen werden; es ist somit leicht möglich, einzelne Zimmer zeitweise von der Beheizung ganz auszuschließen, ohne den regelmäßigen Gang der Heizung im übrigen irgend wie zu alteriren. — Durch die im Innern mit durchgehenden Röhren versehenen Oefen kann man entweder die Luft aus den Zimmern selbst circuliren lassen und dadurch eine schnellere Erwärmung derselben erzielen, oder man benutzt sie, um frische reine Luft von außen einzuleiten, die dann während des Aufsteigens so erwärmt wird, daß sie fast mit normaler Zimmertemperatur oberhalb der Oefen zum Austritte gelangt. Der Abzug der verdorbenen Luft aus den Zimmern muß dann durch eigene in der entgegengesetzten Wand befindliche Ventilationsschläuche bewirkt werden, die am besten unten am Fußboden und oben an der Decke mit verschließbaren Oeffnungen versehen werden, um je nach Jahreszeit und Bedarf den Abzug unten oder oben zu bewirken; auf alle Fälle ist es leicht eine wirksame Ventilation mit der Warmwasserheizung zu verbinden, die namentlich dann die günstigsten Erfolge aufweist, wenn gleich beim Neubaue derartiger Gebäude Rücksicht auf die bevorstehende Anlage genommen wird. Die Herstellungskosten für die Ventilationsvorrichtungen fallen auch dann verschwindend klein aus.

Auf Wunsch legen wir ausführliche Projecte mit vollständigen Zeichnungen zur Beurtheilung vor. **Holdorff & Brückner.**

*

58. Herr Professor Dr. **Berger** in **Frankfurt a. M.** schrieb mir über die Heizungsfrage u. A. Nachstehendes:

.... Allerdings steht es traurig um die Ventilation, namentlich in Schulen. — Während die Wissenschaft sich unumwunden und ganz entschieden für meine Principien als die einzig richtigen ausgesprochen, erklären die Ingenieure in Carlsruhe, denen doch zunächst eine experimentelle Prüfung im Großen obläge — jedenfalls ohne eine solche vorgenommen zu haben — die Frage für noch nicht gelöst. Ich habe Briefe von Ingenieuren in Händen, welche mir entschieden beistimmen — aber so entschieden durch ihre Bemerkungen zu erkennen geben, daß sie das Grundprincip der Alten und meines Vorschlags, der Zimmerboden soll der Ofen des Zimmers sein, gar nicht begriffen haben. Ich habe ferner beobachtet, daß ein Mediciner einen gesundheitswidrigen Raum besehen und dann erklärt hat, dieser Raum sei gesundheitsmäßig. Sie verstehen nicht, prüfen nicht, wollen sich nicht belehren lassen und urtheilen selbstbewußt. — Jeder glaubt eine so einfache Sache wie die Bewegung der Luft schlechthin beurtheilen zu können und keiner ist sich bewußt, daß nichts vielleicht schwieriger ist als diese Beurtheilung — das ist der Krebsschaden — besonders für unsere armen Schulen...... Zu meiner großen Freude ist es mir endlich gelungen, nach vielen Bemühungen einen Architekten zu finden, der eine Einrichtung nach meinen Vorschlägen ausführen will. Ich lebe der Hoffnung, der Ueberzeugung, daß unser Heiz- und Ventilationswesen nach einem Schritt — vielleicht langsam, aber sicher — einer heilsamen Umgestaltung entgegen geht.

Zur Beantwortung Ihrer Fragen übergehend muß ich behaupten, daß die Aufstellung von Wasser allerdings etwas nütze; es fragt sich nur, wo das Wasser hingestellt wird. Wenn es nämlich, wie viele Herren thun, auf den Heizapparat — in ihren heißen Luftstrom — gestellt wird, so steigt sein Dampf mit letzterem in die Höhe, wandert an der Decke hin und wird an den kalten Fenstern wieder condensirt ohne den Insassen zu gute gekommen zu sein. Hat man nun Doppelfenster, so ist dieser Mißstand zu einem guten Theil aufgehoben; hat man diese nicht, so wird man gewiß das Wasser nicht auf den Heizapparat stellen, wol aber an verschiedene Stellen in dem Zimmerraume....

Besonders möchte ich noch auf einen bisher viel zu wenig beachteten Umstand hinweisen, nämlich auf die Wirkung der unzählig vielen Staubtheilchen (Sonnenstäubchen) in bewohnten, geheizten Räumen. Jede auch noch so leichte Bewegung mit irgend einem Körpertheile löst sehr kleine organische Theilchen von dem Boden, von den Kleidern 2c. los; diese gehen mit den Ausdünstungen 2c. in die bewegte Luft über und streichen mit dieser am heißen Eisen empor. Ist dessen Temperatur hoch genug, so werden alle diese organischen Theile zersetzt und eine ungeheuere Kohlenoxydmenge entwickelt sich. Es bedarf dazu noch nicht einmal des Glühens, bei welchem neben Kohlenoxyd doch auch

die gefährliche Kohlensäure gebildet werden kann. Eine gerade zur Zersetzung ausreichende niedrigere Temperatur ist um so gefährlicher. Und da sich diese organischen Staubtheilchen überall befinden, wo organische Wesen sind, so liegt hierin schon das Verdammungsurtheil für eine große Anzahl unserer neueren Heizmethoden. Wer aber an dieser an sich sonnenklaren Darlegung zweifeln sollte, dem will ich den experimentellen Beweis liefern.

Die Räucherkammervorrichtungen — die Heißluftheizungen — sind einer Kritik nicht werth. Im Interesse der Menschheit wäre es Pflicht, die Resultate derselben, sowie die Namen der Constructeure und der Begutachter zu veröffentlichen . . . . . .

Dr. **Berger.**

Schluß. „Kleine Verbesserungen bei fehlerhaften Luftheizungsanlagen werden selten etwas nützen.“ Und so zeigte es sich auch bei uns.

Nachdem ich Anfangs September v. Jrs. dem Herrn Baurath Eickemeyer meine Bedenken über die ungenügende Function der Luftheizung in der Lorenzer Knabenschule mitgetheilt hatte, stimmte derselbe meinen Ausführungen vollständig zu und bemerkte mir noch, daß bei einer Untersuchung des Heizapparates auch ein Lehrer an Ort und Stelle seine Erfahrungen mitzutheilen habe; man werde mich dazu einladen. Es vergingen einige Wochen, ohne daß eine Commission zur Prüfung des Apparates zusammengerufen wurde. Bei einer Erkundigung nach dem Termine erfuhr ich, daß am 25. September eine Commission ins Schulhaus komme, um die Luftheizöfen zu untersuchen. Der Hr. Baurath setzte hinzu, daß es ihm angenehm sei, wenn ich „zufällig“ im Schulhause anwesend wäre. Während ich früher eingeladen werden sollte, durfte ich nun so zufällig erscheinen. Ich lehnte, höflichst dankend, ab.

Aus einem öffentlichen Vortrage über die vorgenommene Untersuchung der fraglichen Heizkörper hörte man, daß zum nördlichen Heizofen ein Luftschacht geführt werden müsse, welcher 300 fl. koste, und daß mehrere andere Fehler sofort verbessert worden seien.

Ich hatte nicht die mindeste Hoffnung, daß in der neuen Heizperiode eine reinere Luft von den Heizöfen komme und stellte — da ich die vollständige Beseitigung der Heißluftheizung nicht erwarten durfte — bei der Stadtbehörde den Antrag, mir für das Lehrzimmer der Mittelklasse einen Zimmerofen zu gewähren, den ich, falls die Stadt die neue Ausgabe nicht übernehmen könne, auf meine Kosten herstellen lassen wollte. Da der Reserveschlot ganz nahe an der Wand meines Lehrzimmers vorbeigeführt ist, so erklärte sich der Hr. Stadtbaurath bereit, meinen Antrag zu unterstützen.

Ich wollte nämlich, da ich, wie oben erwähnt, im Winter 1872/73 hart geschädiget wurde und auch mehrere Schüler Klagen über schlechte Luft führten, den Beweis liefern, daß die Wärme aus einem Zimmerofen eine gesundheitsfördernde sei. Das „Plenum" ging auf diesen Vorschlag nicht ein, sondern meinte, mit einem mir zu gewährenden Lehrzimmer in einem anderen Hause sei die Frage erledigt.

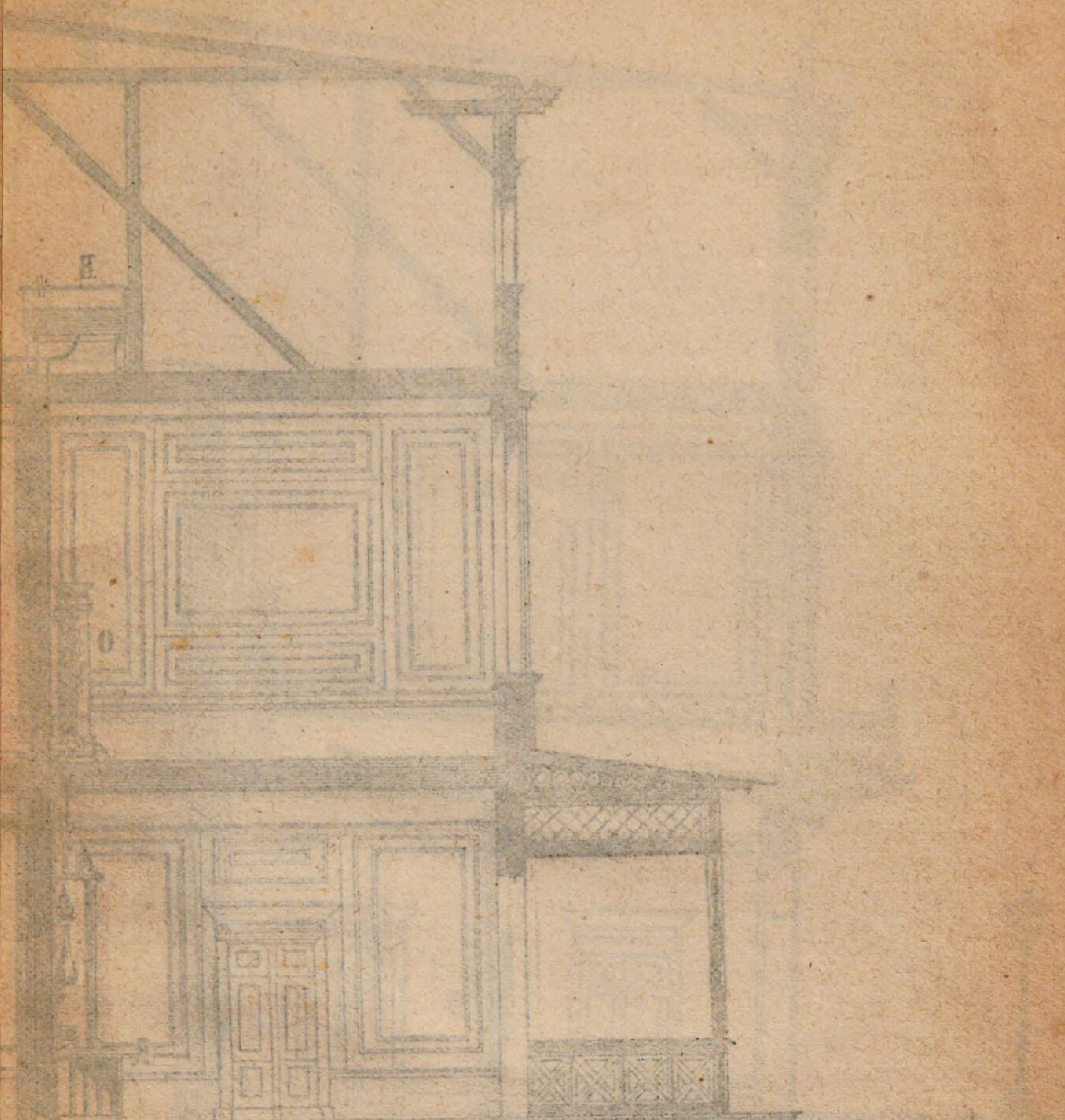
Die Heizperiode begann am 20. October v. Jrs. — Zu dieser Zeit war wenig Wärme aus dem Heizofen nöthig und ich konnte beim Eintritte in das Lehrlocal den Warmluftkanal schließen und auf die verdorbene Kellerluft verzichten. Vom 5. November an mußte aber stärker geheizt werden und da ich am Eisengitter der Heizröhre mehr Ruß als früher bemerkte, so band ich sofort den Wattefilter vor, der sich bis zum 13. November ganz mit Ruß bedeckte. Am 15. November wurde diese Tafel dem zweiten Hrn. Stadtvorstande und dem Hrn. Baurathe überbracht. Da ich die verderbliche Wirkung der Kohlensplitterluft wieder an meinen Athmungswerkzeugen wahrnahm und da in jener Zeit mehrere Schüler über Kopfweh und über Angegriffensein der Augen klagten, so gab ich im Turnariate des Magistrates unter Uebergabe des geschwärzten Wattefilters meine Bedenken gegen diese gefährliche Heizart wiederholt zu erkennen. — Nun wurde ich zu Herrn Polizeiarzt Dr. Martius beschieden.

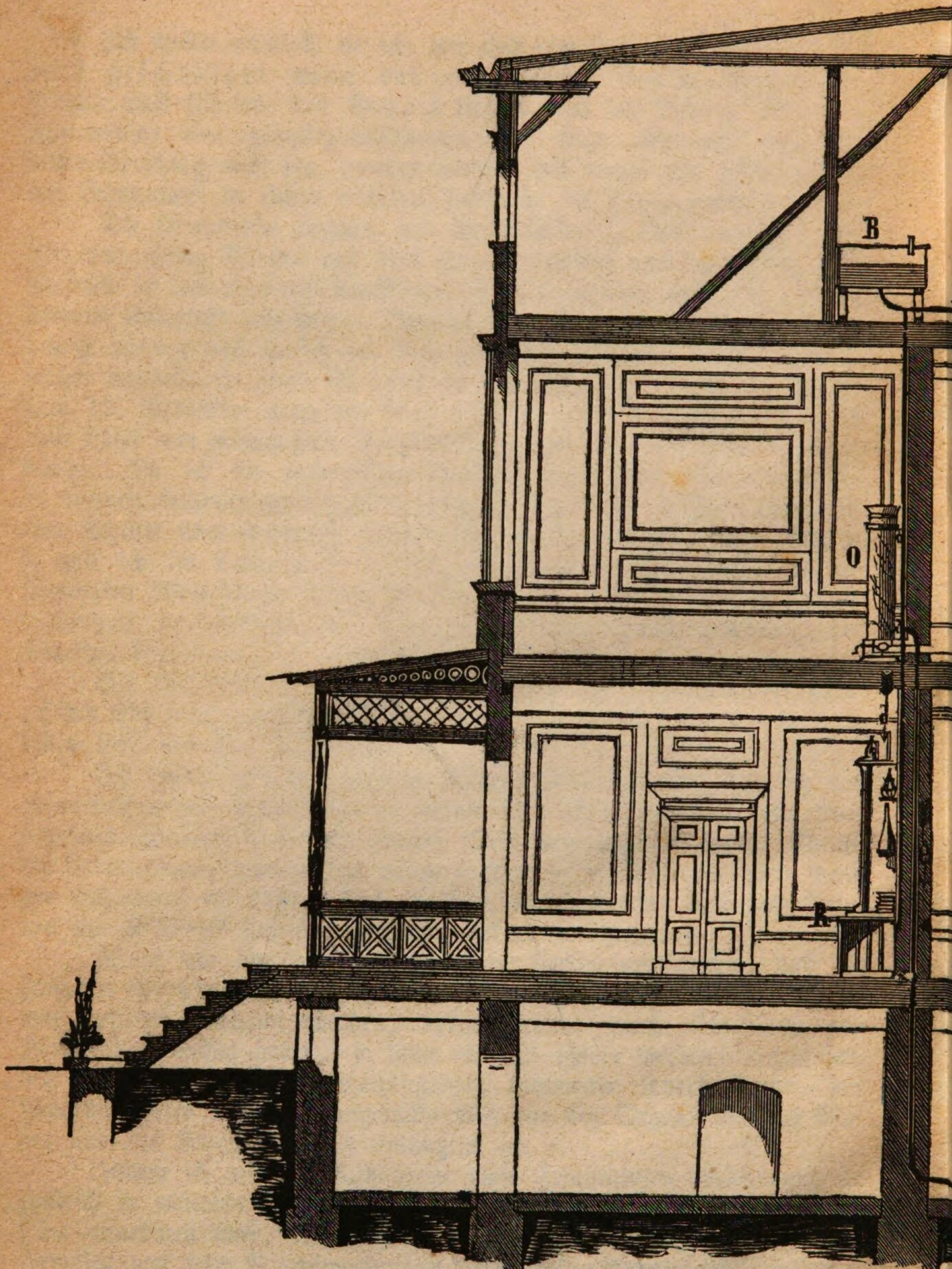
Bei Untersuchung meiner Athmungswerkzeuge äußerte derselbe: „Sind Sie denn geätzt worden?" — Ja, sagte ich, von der verderblichen Luft aus dem Eisenpanzer.

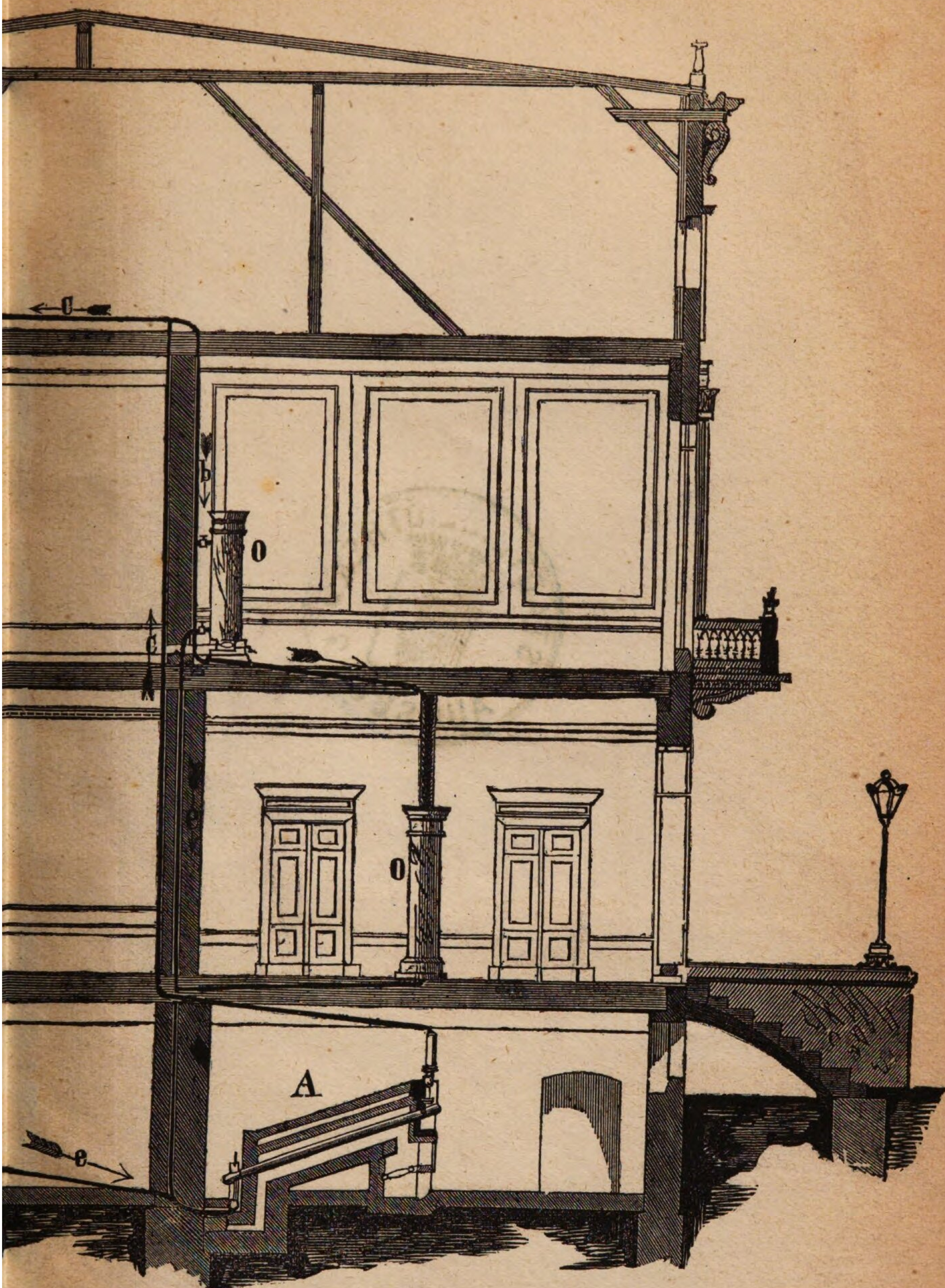
Ich erhielt nun auf mehrere Wochen Urlaub, ohne daß ich um einen solchen nachgesucht hatte. — Kaum war ich etwa 8 Tage aus jener unreinen Stubenluft entfernt (wobei ich meinen Studien in der Chemie im Laboratorium unausgesetzt obliegen konnte) so fühlte ich schon weniger Schmerzen im Halse. Nach Verfluß von 5 Wochen war das Brennen am Kehlkopfe und die Heiserkeit nahezu verschwunden.

Wenn die angesehensten Aerzte in Berlin anerkennen, daß die Insassen des allgemeinen Krankenhauses dortselbst, dessen Säle mit Luftwasserheizung erwärmt werden, extra Wärme durch Strahlung aus Zimmeröfen nöthig haben, so kann es nicht schwer werden, einzusehen, daß die aus den Heißluftheizungsöfen kommende sauerstoffarme, mit Feuerungsgasen und Ruß angefüllte Luft für den Organismus der Kinder und der Lehrer durchaus untauglich sei.

Indem ich meinen Mitbürgern diese Erfahrungen vorlege und sie zugleich in weiteren Kreisen zur Beachtung empfehle, habe ich, wie ich sicher annehmen darf, eine Lehrer- und Bürgerpflicht geübt und mein Gewissen von jeder Verantwortung in dieser ernsten Angelegenheit entlastet.




B
O
R


c
b
o
c
o
A
e